

Допущено до захисту
 “___” _____ 2023 р.
 Зав. кафедри к.т.н., доцент
 (науковий ступінь, вчене звання)
 _____ А.В.Войтік
 (підпис) (ініціали, прізвище)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Інженерно-технологічний факультет
Кафедра агроінженерії

Освітня програма _____
бакалавр

Спеціальність _____ 208 «Агроінженерія»
(код і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ **А.В. Войтік**
“ ____ ” _____ **2023 р.**

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ)

студенту _____ **Петку Дмитру Івановичу**
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Проектування ремонтної майстерні в ТОВ «Лани Маньківщини» Уманського району Черкаської області з удосконаленням технології миття дрібних деталей»

керівник роботи _____ **Д.Т. Н., доцент Дідур В.В.**
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від

“ 12 ” _____ травня _____ 2023 р. № 01-06/95

2. Строк подання студентом проекту _____ **01.06.2023 р.**

3. Вихідні дані до роботи: структурна схема технічної діагностики.

4. Перелік питань, які потрібно розробити: зменшити простої машинно-тракторних агрегатів з-за технічних несправностей; знизити трудомісткість ремонту і технічного обслуговування машин за рахунок скорочення розбірно-складальних робіт; підвищити тягово-економічні показники машинно-тракторних агрегатів за рахунок своєчасних і якісних регулювань і інших профілактичних операцій.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): підготувати ілюстративний матеріал у вигляді презентації (до 20 слайдів) як додаток до доповіді за темою дипломної роботи: мета і завдання дослідження; режими ДВЗ при діагностиці; структурна схема технічної діагностики; аналізатори вібрації; блок-схема алгоритму діагнозу; стенд віброакустичної діагностики; економічна ефективність застосування запропонованого удосконалення.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	Прокопенко Е.В., доцент		
Техніко-економічне обґрунтування	Дідур В.В., доцент		

7. Дата видачі завдання 20 вересня 2022 року**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	При- мітка
1.	Підбір та вивчення літературних джерел, підготовка вступу	17.10.2022 р.	
2.	Розділ 1.	14.11.2022 р.	
3.	Розділ 2.	12.12.2022 р.	
4.	Розділ 3.	13.02.2023 р.	
5.	Розділ 4.	20.03.2023р.	
7.	Виконання ілюстративної частини роботи	24.04.2023 р.	
8.	Представлення роботи керівнику на перевірку	15.05.2023 р.	

Студент

(підпис)

Керівник роботи

(підпис)Петку Д.І.

(прізвище та ініціали)

Дідур В.В.

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

	4
ВСТУП	5
1 АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ГОСПОДАРСТВА	6
1.1 Короткі відомості про господарство	6
1.2 Відомості про земельні угіддя господарства	7
1.3 Кількісний склад МТП господарства	7
1.3 Кількісний склад МТП господарства	8
2 ТЕХНОЛОГІЧНО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА	9
2.1 Обґрунтування об'єму робіт з ремонту і технічному обслуговуванню машино-тракторного парку	9
2.2 Визначення трудомісткості ремонту і технічного обслуговування машинно-тракторного парку	12
2.3 Визначення об'єму додаткових робіт	15
2.4 Планування робіт ремонтної майстерні	16
2.5 Вибір і обґрунтування методу ремонту і ТО машин	18
2.6 Технологічний процес поточного ремонту машин	18
2.7 Склад виробничих ділянок майстерні	20
2.8 Режим роботи і річні фонди часу майстерні	20
2.9 Визначення кількості робітників майстерні	21
2.10 Розрахунок і підбір обладнання	23
2.11 Розрахунок виробничих і допоміжних площ	25
2.12 Складання плану виробничого корпусу майстерні	26
2.13 Удосконалення технології миття дрібних деталей	26
2.14 Організація робіт із застосуванням розроблювальної конструкції	39
3 ОХОРОНА ПРАЦІ	40
3.1 Організація умов та заходів з охорони праці в ТОВ «Лани Маньківщини»	40
3.2 Аналіз стану охорони праці в ремонтній майстерні	42
3.3. Вимоги з охорони праці при проведенні мийно-очисних роботах	44
4 ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ	46
4.1 Вартість основних виробничих фондів	46
4.2 Собівартість ремонту виробу	47
4.3 Визначення річного очікуваного прибутку	49
4.4 Рівень рентабельності	49
4.5 Термін окупності капіталовкладень	50
Висновки	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	52
ДОДАТКИ	54

ВСТУП

Швидкий розвиток механізації сільського господарства та підвищення продуктивності праці залежить в першу чергу від ефективного використання сільськогосподарської техніки.

Ефективне використання великого технічного потенціалу – головна задача інженерної служби, один з найважливіших факторів росту продуктивності праці. Високопродуктивне використання техніки можливо при підтриманні машино-тракторного парку в постійному високопродуктивному стані організації ремонтного процесу, відповідаючи сучасним вимогам, високоякісному і своєчасному проведенні технічного обслуговування, підвищення кількісного і якісного рівня відновлення деталей.

Ефективне використання техніки потребує суворого дотримання розроблених правил експлуатації, кваліфікованого технічного догляду за технікою.

На сучасному стані розвитку сільськогосподарського виробництва неможливо обійтись без нової високопродуктивної техніки, але в зв'язку з високим і різким подорожчанням сільськогосподарської техніки більше уваги потрібно надавати ремонту техніки, яка вже є в господарстві.

З урахуванням закордонного досвіду в умовах агропромислового виробництва розробляється концепція розвитку ремонтно-обслуговуючого виробництва на основі планово-попереджувальної системи, враховуючи всі грані високоефективного та раціонального використання сільськогосподарської техніки, з урахуванням останніх досягнень науково-технічного прогресу.

Доскональне знання технічних засобів, обізнаність з передовою технологією виконання робіт з технічного обслуговування і ремонту машин та їх ефективне застосування в кожному господарстві сприятимуть підвищенню продуктивності праці.

1 АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ГОСПОДАРСТВА

1.1 Короткі відомості про господарство

Товариство з обмеженою відповідальністю ТОВ «Лани Маньківщини» розміщене в Уманському районі Черкаській області. Всі бази збуту і постачання розташовані на відстані: цукровий завод – 17 км, маслозавод – 12 км, м'ясокомбінат – 13 км, нафтобаза – 13 км.

Дорожнє сполучення з обласним центром здійснюється асфальтовими дорогами. Внутрішньогосподарські шляхи з асфальтованим покриттям. Також існує залізничне сполучення між обласним центром, до залізничної станції відстань становить 14 км. Господарство розміщене в східно-північному вологому районі центральної частини правобережної України. Переважає сонячна погода з помірною вологістю та слабкими вітрами.

Середньорічна температура повітря $+7,2^{\circ}\text{C}$. сама низька температура спостерігається в січні – лютому $-15^{\circ}\dots -25^{\circ}\text{C}$, найвища в липні – серпні місяцях $+31^{\circ}\dots +38^{\circ}\text{C}$. Середньорічна сума опадів досягає 540 – 600 мм з коливаннями від 300 до 850 мм, більша частина яких випадає в період вегетації, довжина якої становить 135 – 145 днів. Останні весняні заморозки закінчуються в кінці третьої декади квітня, в першій декаді травня, а перші заморозки починаються в третій декаді вересня. Стійкий сніговий покрив утворюється в другій половині грудня, а руйнується в кінці лютого на початку березня. Восени і взимку переважають південно-східні вітри, а весною і літом західні та північно-західні вітри. Число днів з атмосферною посухою становить 46 – 48 днів, з них 10 – 13 днів з інтенсивною засухою. До кліматичних факторів, які викликають постійність землеробства і коливання врожайності по роках, відносяться різні відхилення погоди від типової для зони норми, в період весняного посіву, формування врожаю проходить літом. З приведених даних видно, що кліматичні умови господарства цілком придатні для росту і розвитку всіх районованих сільськогосподарських культур. Ґрунти, їх стан являється важливим фактором,

який визначає стійкість ведення господарства. Ґрунтовий покрив агрофірми являє собою плоску, широку, слабозмочену рівнину з добре розвинутим мікрорельєфом у формі незначних знижень та підвищень. 97% ґрунтів є чорноземами, 11,2% становлять чорноземи темно-сірі опідзолені і лише 1,85 малородючі суглинки. Рельєф місцевості є важливим фактором впливаючим на стійкість землеробства і землі на схилах відрізняються не стійким температурним режимом.

1.2 Відомості про земельні угіддя господарства

Структура земельних угідь представлена в таблиці А1 додатків. Найбільша площа земельних угідь знаходиться під сільськогосподарськими культурами. Значну площу також займають присадибні ділянки.

Структура посівних площ господарства надана в таблиці А2 додатків. Головне місце в сівозміні займають зернові, цукрові буряки, кукурудза на зерно, а також кормові культури.

За роки свого існування господарство стало багатогалузевим, однак і має свою спеціалізацію – зерно-бурякова з розвинутим садівництвом [1].

1.3 Кількісний склад МТП господарства

На даний час в господарстві в наявності є 27 тракторів різних марок і класів, 25 автомобілів, 8 комбайнів та деяка кількість сільськогосподарських машин [1]. Склад машино-тракторного парку господарства представлений в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Склад МТП господарства

Трактора	Кількість	Автомобілі	Кількість	С/Г машини	Кількість
1	2	3	4	5	6
К-700А	1	ЗІЛ -130	2	Плуги	9
Т-150К	3	ЗІЛ-ММЗ-555	1	Розкидувач мін. добрив	3
Т-150	7	ГАЗ-53А	5	Сівалки	11
ДТ-75М	2	ГАЗ-53Б	9	Картоплесадж.	3
Т-70С	2	ГАЗ-52	5	Жатки	3

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4	5	6
МТЗ-82	1	УАЗ-31512	2	Косарки	6
ЮМЗ-6Л	8	ГАЗ-53326	1	Граблі	2
Т-40А	1	Комбайни	1	Борони	80
Т-16М	1	ДОН	3	Культиватори	16
Т-25А	1	КСК-100	3	Інші с.г. машини	20
Причепи тракторні	15	КС-6	2		

1.4 Характеристика ремонтної майстерні господарства

Ремонтна майстерня господарства розташована на краю села. Майстерня не типового проекту, знаходиться в переобладнаних приміщеннях.

На території біля майстерні знаходяться: майданчик для зберігання комбайнів, майданчик для зберігання сільськогосподарської техніки. Також існує майданчик для зберігання автомобілів [1].

Висновки по розділу

Аналіз господарської діяльності господарства показав, що в господарстві є достатня кількість техніки, яка забезпечує виконання всіх сільськогосподарських робіт в агротехнічні строки. Але не дивлячись на це, бувають вузькі місця в виконанні робіт за рахунок порушення графіка технічного обслуговування і ремонту, які пов'язані з недостатньою організацією ТО і ремонту. Це також пов'язано з тим, що в господарстві на даний час майстерня не обладнана достатньою кількістю обладнання і не в змозі виконувати даний обсяг робіт.

Тому темою дипломного проекту є «Проектування майстерні для ремонту машино-тракторного парку в ТОВ «Лани Маньківщини» Маньківського району Черкаської області з розробкою машини для мийки дрібних деталей».

2 ТЕХНОЛОГІЧНО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

2.1 Обґрунтування об'єму робіт з ремонту і технічному обслуговуванню машино-тракторного парку

При визначенні загального об'єму робіт з технічного обслуговування та ремонту враховуємо наступні фактори:

- кількість тракторів в господарстві і іншої техніки;
- міжремонтний наробіток агрегатів;
- сезонний наробіток;
- трудомісткість кожного виду ремонту і технічного обслуговування.

Середньорічну кількість ремонтів і технічних обслуговувань розраховуємо за формулами [2,3]:

$$K_K = \frac{H_P \cdot K_M}{H_K}, \quad (2.1)$$

$$K_T = \frac{H_P \cdot K_M}{H_T} - K_K, \quad (2.2)$$

$$K_{TO-2} = \frac{H_P \cdot K_M}{H_{TO-1}} - K_K - K_T \quad (2.3)$$

$$K_{TO-2} = \frac{H_P \cdot K_M}{H_{TO-1}} - K_K - K_T - K_{TO-3}, \quad (2.4)$$

$$K_{TO-1} = \frac{H_P \cdot K_M}{H_{TO-1}} - K_K - K_T - K_{TO-3} - K_{TO-2}, \quad (2.5)$$

де $K_K, K_T, K_{TO-3}, K_{TO-2}, K_{TO-1}$ – кількість капітальних, поточних ремонтів і технічних обслуговувань;

H_P – плановий річний наробіток, га;

K_M – кількість машин відповідної марки, шт;

$H_K, H_T, H_{TO-3}, H_{TO-2}, H_{TO-1}$ – напрацювання машин між капітальними, поточними ремонтами і технічними обслуговуваннями машин, га.

2.1.1 Розрахунок кількості ремонтів і технічних обслуговувань тракторів

$$K - 700A:$$

$$K_K = \frac{4175 \cdot 1}{12096} = 0,34;$$

Приймаємо $K_K = 0$

$$K_T = \frac{4175 \cdot 1}{4032} - 0 = 1,03;$$

Приймаємо $K_T = 1$

$$K_{TO-3} = \frac{4175 \cdot 1}{2020} - 0 - 1 = 1,42;$$

Приймаємо $K_{TO-3} = 1$

$$K_{TO-2} = \frac{4175 \cdot 1}{504} - 0 - 1 - 1 = 6,28;$$

Приймаємо $K_{TO-2} = 6$

$$K_{TO-1} = \frac{4175 \cdot 1}{126} - 0 - 1 - 1 - 6 = 25,13;$$

Приймаємо $K_{TO-1} = 25$

$$K_{TO-C} = 2 \cdot n ;$$

$$K_{TO-C} = 2 \cdot 1 = 2;$$

$$K_{TO-2} = K_{TO-2} - K_{TO-C};$$

$$K_{TO-2} = 6 - 2 = 4$$

Розрахунок кількості ремонтів і технічних обслуговувань для інших тракторів проводиться аналогічно.

2.1.2 Розрахунок кількості ремонтів і технічних обслуговувань для автомобілів

$$K_K = \frac{H_{\Gamma} \cdot K_M}{H_K}; \quad (2.6)$$

$$K_{TO-2} = \frac{H_{\Gamma} \cdot K_M}{H_{TO-2}} - K_K; \quad (2.7)$$

$$K_{TO-1} = \frac{H_p \cdot K_M}{H_{TO-1}} - K_K - K_{TO-2} ; \quad (2.8)$$

$$K_{CO} = 2 \cdot n ; \quad (2.9)$$

де K_K , K_{TO-2} , K_{TO-1} , K_{CO} – відповідно кількість капітальних ремонтів, періодичних і сезонних обслуговувань;

H_p – планований річний пробіг автомобіля даної марки, тис. км;

n – кількість машин даної марки, шт.;

H_K , H_{TO-2} , H_{TO-1} – міжремонтний пробіг автомобіля, тис. км.

Розрахунок проводимо для ЗІЛ-130.

$$K_K = \frac{35 \cdot 2}{175} = 0,4 ;$$

Приймаємо $K_K = 0$

$$K_{TO-2} = \frac{35 \cdot 2}{10} - 0 = 7;$$

Приймаємо $K_{TO-2} = 7$

$$K_{TO-1} = \frac{35 \cdot 2}{2} - 0 - 7 = 28;$$

Приймаємо $K_{TO-1} = 28$

$$K_{CO} = 2 \cdot 2 = 4;$$

Сезонні технічні обслуговування проводять замість наступного технічного обслуговування №2. Тоді визначаємо кількість обслуговувань ТО-2 з врахуванням сезонних обслуговувань

$$K_{TO-2} = 7 - 4 = 3$$

2.1.3 Розрахунок кількості ремонтів для комбайнів

Розраховуємо для зернозбиральних:

$$H_{\Pi} = 145 \text{ га}$$

$$H_K = 1350 \text{ га}$$

$$K_K = \frac{234 \cdot 3}{1350} = 0,48;$$

Приймаємо $K_K = 0$

$$H_T = 400 \text{ га}$$

$$K_T = \frac{234 \cdot 3}{400} - 0 = 1,75;$$

Приймаємо $K_T = 2$

$$H_{TO-2} = 240 \text{ га}$$

$$K_{TO-2} = \frac{234 \cdot 3}{240} - 0 - 2 = 6,51;$$

Приймаємо $K_{TO-2} = 7$

$$H_{TO-1} = 60 \text{ га}$$

$$K_{TO-1} = \frac{234 \cdot 3}{60} - 0 - 2 - 7 = 11,92;$$

Приймаємо $K_{TO-1} = 12$

$$K_{mo-nc} = K_m = 3$$

2.1.4 Розрахунок кількості ремонтів для сільськогосподарських машин

Поточний ремонт сільськогосподарських машин визначаємо через коефіцієнт річного охоплення ремонтом. Кількість ремонтів визначаємо за формулою [2]:

$$K_P = K_M \cdot K_{ox},$$

де K_P – кількість поточних ремонтів;

K_M – кількість машин відповідної марки;

K_{ox} – коефіцієнт охоплення поточним ремонтом.

Для плугів: $K_T = 9 \cdot 0.87 = 7,83$

Приймаємо $K_T = 8$

2.2 Визначення трудомісткості ремонту і технічного обслуговування машино-тракторного парку

Знаючи трудомісткість ремонтів, технічних обслуговувань і трудомісткість на одиницю ремонту, визначаємо річний об'єм робіт за формулою [2,3]:

$$T = T_{од} \cdot H, \quad (2.10)$$

де T – трудомісткість ремонту, ТО, люд/год.;

$T_{од}$ – трудомісткість на одиницю ремонту, технічного обслуговування, люд/год.;

N – кількість ремонтів.

Визначаємо трудомісткість ремонту і технічного обслуговування для трактора К-700А.

Трудомісткість капітального ремонту:

$$T_{од} = 250 \text{ люд/год.};$$

$$T_K = 250 \cdot 0 = 0 \text{ люд/год.}$$

Трудомісткість поточного ремонту:

$$T_{од} = 206 \text{ люд/год.};$$

$$T_{П} = 206 \cdot 1 = 206 \text{ люд/год.}$$

Трудомісткість ТО-3:

$$T_{од} = 48 \text{ люд/год.};$$

$$T_{ТО-3} = 48 \cdot 1 = 48 \text{ люд/год.}$$

Трудомісткість ТО-2:

$$T_{од} = 11,8 \text{ люд/год.};$$

$$T_{ТО-2} = 11,8 \cdot 6 = 70,8 \text{ люд/год.}$$

Трудомісткість ТО-1:

$$T_{од} = 5,5 \text{ люд/год.};$$

$$T_{ТО-1} = 5,5 \cdot 25 = 137,5 \text{ люд/год.}$$

Трудомісткість СО:

$$T_{СО} = 39,6 \text{ люд/год.}$$

$$T_{СО} = 39,6 \cdot 2 = 79,2 \text{ люд/год.}$$

Визначаємо трудомісткість проведення ремонту і технічного обслуговування автомобілів за формулою:

$$T_{пра} = \frac{N_p \cdot K_a \cdot T_a}{1000}, \quad (2.11)$$

де $T_{пра}$ – трудомісткість поточного ремонту автомобіля, люд/год.;

N_p – планований річний пробіг автомобіля, км;

T_A – трудомісткість поточного ремонту, на 1000 км пробігу, люд/год.

Визначаємо трудомісткість ремонту і технічного обслуговування для автомобілів ЗІЛ-130

$$T_{пра} = \frac{35000 \cdot 2 \cdot 10,4}{1000} = 728 \text{ люд} / \text{год};$$

Трудомісткість капітального ремонту:

$$T_{од} = 343 \text{ люд/год.};$$

$$T_K = 343 \cdot 0 = 0 \text{ люд/год.}$$

Трудомісткість ТО-2:

$$T_{од} = 19,5 \text{ люд/год};$$

$$T_{ТО-2} = 19,5 \cdot 3 = 58,5 \text{ люд/год.}$$

Трудомісткість ТО-1:

$$T_{од} = 5,9 \text{ люд/год};$$

$$T_{ТО-1} = 5,9 \cdot 28 = 165,2 \text{ люд/год.}$$

Трудомісткість сезонного технічного обслуговування:

$$T_{од} = 19,5 \text{ люд/год};$$

$$T_C = 19,5 \cdot 4 = 78 \text{ люд/год.}$$

Визначаємо трудомісткість проведення ремонту і технічного обслуговування для зернозбиральних комбайнів:

Трудомісткість капітального ремонту:

$$T_{од} = 330 \text{ люд/год.};$$

$$T_K = 330 \cdot 0 = 0 \text{ люд/год.}$$

Трудомісткість поточного ремонту:

$$T_{од} = 225 \text{ люд/год.};$$

$$T_{П} = 225 \cdot 2 = 450 \text{ люд/год.}$$

Трудомісткість ТО-2:

$$T_{од} = 7,8 \text{ люд/год};$$

$$T_{ТО-2} = 7,8 \cdot 7 = 54,6 \text{ люд/год.}$$

Трудомісткість ТО-1:

$$T_{\text{ОД}} = 4,4 \text{ люд/год};$$

$$T_{\text{ТО-1}} = 4,4 \cdot 12 = 52,8 \text{ люд/год.}$$

Трудовістість ТО-ПС

$$T_{\text{ОД}} = 13,0 \text{ люд/год};$$

$$T_{\text{ТОПС}} = 13,0 \cdot 3 = 39,0 \text{ люд./год.}$$

Визначаємо трудовістість проведення ремонту і технічного обслуговування для с/г машин на прикладі плугів.

Трудовістість поточного ремонту:

$$T_{\text{ОД}} = 37,0 \text{ люд/год.};$$

$$T_{\text{П}} = 37,0 \cdot 8 = 296 \text{ люд/год.}$$

Трудовістість ТО-ПС

$$T_{\text{ОД}} = 3,0 \text{ люд/год.};$$

$$T_{\text{ТОПС}} = 3,0 \cdot 9 = 27,0 \text{ люд/год.}$$

Визначення трудовістісті усунення несправностей.

Трудовістість усунення несправностей складає:

- по тракторах – 30 % від $T_{\text{П}}$;
- по комбайнах – 20 % від $T_{\text{П}}$;
- по с/г машинах – 15 % від $T_{\text{П}}$.

Визначаємо трудовістість усунення несправностей для трактора К-700А:

$$T_{\text{у.н}} = 0,3 \cdot 260 = 61,8 \text{ люд/год.}$$

Визначаємо трудовістість усунення несправностей для зернозбиральних комбайнів:

$$T_{\text{у.н}} = 0,2 \cdot 450 = 90 \text{ люд/год.}$$

Визначаємо трудовістість усунення несправностей для плугів:

$$T_{\text{у.н}} = 0,15 \cdot 296 = 44,4 \text{ люд/год.}$$

2.3 Визначення об'єму додаткових робіт

Об'єм додаткових робіт, які виконуються в ремонтній майстерні, визначаємо як певний відсоток від об'єму робіт з обслуговування машино-тракторного парку [2,3].

Він складає для ремонту власного обладнання, відновлення і виготовлення до 10%, ремонт і ТО тваринницького обладнання – 5-8 %, інші (невраховані) роботи до 10%.

Трудовісткість на ремонт власного обладнання, відновлення і виготовлення деталей :

$$T_O = 14403,1 \cdot 0,11 = 1521 \text{ люд./год.}$$

Трудовісткість на ремонт і ТО тваринницького обладнання :

$$T_{TO} = 14403,1 \cdot 0,08 = 1218,9 \text{ люд./год.}$$

Трудовісткість інших робіт:

$$T_{IH} = 14403,1 \cdot 0,07 = 973 \text{ люд./год.}$$

Додаткові роботи виконуються відділеннями майстерні за необхідності і в неповністю завантажені місяці року. Але роботи з відновлення і виготовлення деталей припадають на ті місяці, коли майстерня завантажена.

2.4 Планування робіт ремонтної майстерні

2.4.1 Розподілення об'ємів робіт з технічного обслуговування і ремонту серед різних ланок ремонтної мережі

Весь об'єм ремонтних робіт розподіляється між різними ланками ремонтної мережі: спец. підприємствами різної форми власності, майстернею господарства і ПТО. Капітальний ремонт тракторів, комбайнів і автомобілів, а також їх агрегатів, вузлів виконують спеціалізовані ремонтні підприємства різної форми власності. ТО-1 тракторів, автомобілів проводимо на пунктах технічного обслуговування відділень господарства. Крім того, в господарстві повинні розподілятися роботи за складністю між РМ, ПТО бригад (відділень) і польовими умовами. Решта робіт, пов'язаних з ремонтом виконуються в РМ господарства.

2.4.2 Розробка річного плану-графіку ремонту і ТО машин

Весь об'єм ремонтних робіт розподіляємо приблизно рівномірно по місяцях року. Це необхідно для того, щоб підтримувати в майстерні постійний штат робітників. Ремонт і технічне обслуговування сільськогосподарської техніки

проводимо в залежності від напрацювання і технічного стану. При цьому проведення технічного обслуговування і ремонтів плануємо так, щоб машини були готові до початку сезону. Тому ремонт, наприклад тракторів, роблять в основному в четвертому і першому кварталах. Технічне обслуговування тракторів плануємо проводити більше на період сівби і збирання.

Проведення технічного обслуговування і поточного ремонту автомобілів плануємо приблизно рівномірно на протязі всього року. Це викликано тим, що автомобілі майже рівномірно завантажені протягом року. Поточний ремонт комбайнів і інших сільськогосподарських машин проводимо після закінчення польових робіт, чи перед початком, але не пізніше ніж за місяць до початку робіт.

Ремонт обладнання тваринницьких ферм планується в весняно-літній період (травень-серпень), а технічне обслуговування – осіннє-зимовий період (основне завантаження буде в травні-серпні, коли тварини знаходяться в літніх таборах).

Вирівнювання річного календарного плану виконується за рахунок ремонту власного обладнання та інших (неврахованих) робіт.

Найбільше завантаження майстерні буде в січні-березні, жовтні-грудні, найменше – в червні-серпні.

2.4.3 Побудова графіка завантаження майстерні

За даними річного календарного плану ремонту і ТО складається таблиця завантаження ремонтної майстерні.

Кількість робітників за видами робіт в кожному місяці визначаємо за формулою [2,3]:

$$P_p = \frac{T}{\Phi_M}, \quad (2.12)$$

де P_p – необхідна кількість робітників, люд;

T – трудомісткість кожного виду робіт в місяці, люд.- год;

Φ_M - місячний фонд робочого часу, год.

Середньорічне число робітників [2,3]:

$$P_{CP.P} = \frac{T_P}{\Phi_{H.P}}, \quad (2.13)$$

де T_P – річна трудомісткість робіт, люд.- год;

Φ_{HP} – річний номінальний фонд часу робітника, год.

$$P_{CP.P} = \frac{18116,9}{2070} = 8,8_{\text{чол}}$$

2.5 Вибір і обґрунтування методу ремонту і ТО машин

Під методом ремонту розуміють способи і форми організації праці і виробництва. При ремонті використовують такі методи ремонту: агрегатний, індивідуальний, бригадний, вузловий, потоково-вузловий.

Використання того чи іншого методу ремонту залежить від кількості машин, їх конструктивних особливостей, ремонтпридатності.

Для проектованої ремонтної майстерні приймаємо агрегатний метод ремонту. Сутність його полягає в тому, що ремонт вийшовших з ладу машин зводимо до заміни цілих вузлів і агрегатів. Ремонт несправних агрегатів проводиться в спеціалізованих підприємствах. Використання цього методу ремонту різко зменшує тривалість перебування машини в ремонті, враховуючи якість ремонту, підвищує продуктивність праці. Для простих сільськогосподарських машин приймаємо бригадний метод ремонту [4,5].

2.6 Технологічний процес поточного ремонту машин

Виробничий процес поточного ремонту машин – це визначена сукупність операцій, які забезпечують приведення несправних машин або агрегатів в працездатний стан. Він представляє собою сітку послідовних операцій з розбирання, ремонту та контролю. Зміна цієї послідовності залежить від технічного стану машини, її конструктивних особливостей.

На основі вибраних методів розроблено схему технологічного процесу поточного ремонту складної машини.

Технологічний процес можливо розглядати як систему, яка розділяється на ряд мілких підсистем, таких, як розбирання, миття, дефектування, комплектація, складання окремих агрегатів, регулювання, обкатка та кінцеве складання. Поточний ремонт складної машини в майстерні проводимо за схемою, яка показана на рисунку 2.1

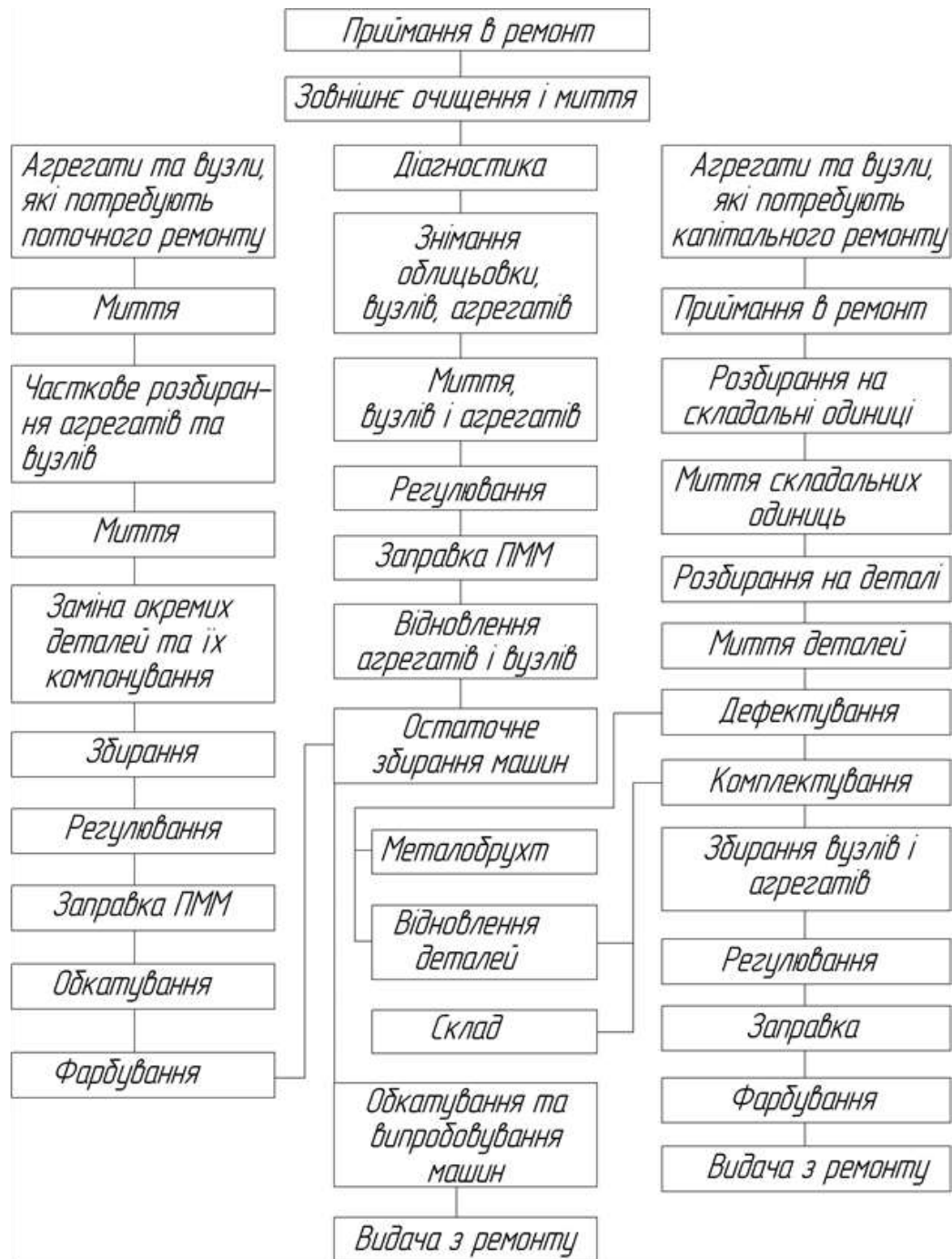


Рисунок 2.1 – Схема поточного ремонту Т-150К

2.7 Склад виробничих ділянок майстерні

Склад виробничих ділянок майстерні приймаємо виходячи із типових проектів і рекомендацій літературних джерел.

В проектуваній ремонтній майстерні приймаємо наступні ділянки: ділянку зовнішнього очищення і миття, діагностики і ТО тракторів і автомобілів, розбирально-мийну, ремонтно-монтажну, поточного ремонту і обкатки двигунів, ремонту електрообладнання, ремонту паливної і масляної апаратури, ремонту сільськогосподарських машин, слюсарно-механічну і ковальсько-зварювальну. Крім того в майстерні проектуємо і інструментальну комору, санітарно-побутовий вузол, контору і вентиляційну камеру.

Весь об'єм робіт, виконуваних в майстерні розподіляємо по ділянках в залежності від характеру і об'єму робіт даної ділянки. Об'єм трудомісткості тої чи іншої ділянки визначаємо в процентному відношенні до загальної трудомісткості.

2.8 Режим роботи і річні фонди часу майстерні

Режим роботи майстерні, тобто характер робочого тижня, кількість робочих днів і їх тривалість, залежать від характеру виробництва .

Визначаємо фонди часу майстерні, робочих і їх обладнання.

Річний фонд часу майстерні розраховуємо за формулою [2, 6]:

$$\Phi_{н.м} = (d_K - d_B - d_C) \cdot t_p \cdot n - (d_{пв} - d_{пс}) \cdot n, \quad (2.14)$$

де $\Phi_{н.м}$ – номінальний фонд часу майстерні;

d_K, d_B, d_C – відповідно кількість календарних, вихідних, і святкових днів в році;

t_p – тривалість робочої зміни;

$d_{пв}, d_{пс}$ – число передвихідних і передсвяткових днів в році, в яких тривалість зміни скорочується на 1 годину;

n – кількість робочих змін; $n = 1$.

$$\Phi_{н.м} = (365 - 52 - 9) \cdot 7 \cdot 1 - (49 + 9) = 2079 \text{ год.}$$

Дійсний фонд часу визначаємо за формулою :

$$\Phi_{др} = (d_k - d_v - d_{п} - d_o) \cdot t_p \cdot \eta - (d_{пв} + d_{пс}), \quad (2.15)$$

де $\Phi_{др}$ – дійсний фонд часу робітника;

d_o - число днів відпустки в році;

η – коефіцієнт, враховуючий невихід на роботу за важливих причин;

$\eta = 0,96$.

$$\Phi_{др} = (365 - 52 - 9 - 24) \cdot 7 \cdot 0,96 - (45 + 9) = 1827,6 \text{ год.}$$

Номінальний фонд часу робітника і обладнання при однозмінній роботі рівний номінальному фонду часу майстерні.

Дійсний фонд часу обладнання визначаємо за формулою:

$$\Phi_{до} = \Phi_{но} \cdot \eta_o, \quad (2.16)$$

де η_o – коефіцієнт, враховуючий простої обладнання на ремонті;

$$\eta_o = 0,96;$$

$$\Phi_{до} = 2079 \cdot 0,95 = 1975,5 \text{ год.}$$

2.9 Визначення кількості робітників майстерні

2.9.1 Визначення кількості виробничих робітників

Кількість виробничих робітників за видами робіт визначаємо за формулою [2, 6]:

$$P_{яв} = \frac{T_{вд}}{\Phi_{нр} \cdot K_n}, \quad (2.17)$$

де $P_{яв}$ – явочна кількість робітників;

$T_{дл}$ – трудомісткість робіт по дільницях;

$\Phi_{нр}$ – номінальний фонд часу робітника;

K_n – запланований коефіцієнт перевиконання норм виробітку.

Приймаємо $K_n = 1,1$.

Облікову кількість робітників визначаємо за формулою [2, 6]:

$$P_{сп} = \frac{T_{дл}}{\Phi_{др} \cdot K_n}, \quad (2.18)$$

де $P_{сп}$ – облікова кількість робітників;

$\Phi_{др}$ – дійсний фонд часу робітника;

K_n – запланований коефіцієнт перевиконання норм виробітку.

Приймаємо $K_n = 1,1$.

Для прикладу розрахуємо кількість робітників в ремонтно-монтажній дільниці.

$$P_{яв} = \frac{4293,8}{2079 \cdot 1,1} = 1,88 \text{ роб.}$$

$$P_{сп} = \frac{4293,8}{1904,9 \cdot 1,1} = 2,05 \text{ роб.}$$

Аналогічно розраховуємо для інших дільниць і результати розрахунків зводимо в таблицю Б1 додатків.

2.9.2 Визначення допоміжних робітників, інженерно – технічних працівників, службовців, молодшого обслуговуючого персоналу

Число допоміжних робітників приймаємо в розмірі 15% від середньорічної кількості виробничих робітників [2, 6]:

$$P_d = P_{ср.р} \cdot 0,15; \quad (2.19)$$

де P_d – число допоміжних робітників;

$P_{ср.р}$ – середньорічна кількість робітників;

$$P_d = 9 \cdot 0,15 = 1,35.$$

Приймаємо $P_d = 1$ людину – комірник-інструментальник.

Число інженерно-технічних робітників і службовців приймаємо розмірі 14% від середньорічної кількості робітників:

$$P_{ІТР} = 9 \cdot 0,14 = 1,26.$$

Приймаємо $P_{ІТР} = 1$ люд.,

- завідувачий майстернею ;

Кількість молодшого обслуговуючого персоналу приймаємо в розмірі 8% від суми середньорічного числа виробничих робітників:

$$P_{\text{МОП}} = 9 \cdot 0,08 = 0,72.$$

Приймаємо $P_{\text{МОП}} = 1$ людину – прибиральниця.

Підраховуємо весь штат ремонтної майстерні за формулою [2, 6]:

$$P = P_{\text{ІР}} + P_{\text{Д}} + P_{\text{ІТР}} + P_{\text{МОП}}, \quad (2.20)$$

$$P = 9 + 1 + 1 + 1 = 12 \text{ люд.}$$

Таким чином, весь штат ремонтної майстерні складає 12 людей.

2.10 Розрахунок і підбір обладнання

В майстерні є як і основне, так і допоміжне обладнання. До основного обладнання відноситься таке на якому виконуються всі основні і найбільш складні роботи. До них відносяться: мийні машини, різні станки, випробувальні стенди.

Визначаємо кількість мийних машин за формулою [2, 6]:

$$S_M = \frac{Q \cdot t}{\Phi_{\text{ДО}} \cdot q \cdot \eta_o \cdot \eta_T}, \quad (2.21)$$

де Q – загальна маса деталей, що підлягають миттю за планований період в даній машині, приймаємо в розмірі 30% від маси машини;

$\Phi_{\text{ДО}}$ – дійсний фонд часу обладнання;

q – маса деталей одного завантаження;

η_o – коефіцієнт, що залежить від конфігурації і габаритних розмірів деталей;

$\eta_o = 0,7$;

η_T – коефіцієнт використання мийної машини за часом; $\eta_T = 0,85$;

t – час миття однієї партії деталей; $t = 0,5$ год;

$$Q = \beta_1 \cdot Q_P^1 \cdot N_P + \beta_2 \cdot Q_A^1 \cdot N_A; \quad (2.22)$$

де β_1 і β_2 - коефіцієнт долі маси деталей, що підлягають миттю, відповідно від загальної маси трактора і двигуна;

$$\beta_1 = 0,5, \beta_2 = 0,7 ;$$

Q_P^1, Q_A^1 – відповідно маса трактора і двигуна;

N_P, N_A – відповідно число ремонтів тракторів і двигунів.

$$Q = 0,5 \cdot 7,15 \cdot 3 + 0,7 \cdot 0,9 \cdot 3 + 0,5 \cdot 5,54 + 0,7 \cdot 0,654 + 0,5 \cdot 37 + 0,7 \cdot 0,4 \cdot 7 + 0,5 \cdot 2,5 \cdot 3 + 0,7 \cdot 0,38 \cdot 3 + 0,5 \cdot 1,54 + 0,7 \cdot 0,21 \cdot 4 = 72,8 \text{ т.}$$

$$S_M = \frac{72,8 \cdot 0,5 \cdot 1000}{1966,5 \cdot 100 \cdot 0,7 \cdot 0,85} = 0,3$$

Приймаємо $S_m = 1$ шт.

Визначаємо число металоріжучих верстатів за формулою:

$$S_{\text{ВЕРСТ}} = \frac{T_{\text{ВЕРСТ}} \cdot K}{\Phi_{\text{ДО}} \cdot \eta_O} \quad (2.23)$$

де $T_{\text{ВЕРСТ}}$ – річна трудомісткість верстатних робіт;

K_H – коефіцієнт нерівномірності завантаження,

$K_H = 2$;

η_O – коефіцієнт використання обладнання рівний 0,85-0,90;

$$S_{\text{ВЕРСТ}} = \frac{1727,4 \cdot 2}{1975 \cdot 0,9} = 1,8$$

Приймаємо токарний верстат, фрезерувальний.

Кількість стендів для обкатки і випробування двигунів визначаємо за формулою [2, 6]:

$$S_U = \frac{N_D \cdot t_U \cdot c}{\Phi_{\text{ДО}} \cdot \eta_{\text{СТ}}} \quad (2.24)$$

де N_D – кількість двигунів що проходять обкатку і випробування;

t_U – час обкатки і випробування двигунів;

c – коефіцієнт, враховуючий можливість повторної обкатки, рівний 1,1-1,05;

$\eta_{\text{СТ}}$ – коефіцієнт використання стендів, рівний 0,9-0,95;

$$S_U = \frac{56 \cdot 3 \cdot 1,1}{1966,5 \cdot 0,93} = 0,1$$

В зв'язку з необхідністю випробування і обкатки двигунів, приймаємо один стенд.

Окрему людину, випробовуючу двигуни, за штатом майстерні не передбачено. Його буде обслуговувати робочий із ремонтно-монтажного відділення.

Аналогічно проводимо розрахунки по інших ділянках. Дані заносимо в додаток Е.

2.11 Розрахунок виробничих і допоміжних площ

Для розрахунку виробничих площ користуємося формулою [2, 6]:

$$F_{дл} = (F_{об} + F_{м}) \cdot \sigma, \quad (2.25)$$

де $F_{об}$, $F_{м}$ – відповідно площі, зайняті обладнанням і машинами;

σ – коефіцієнт враховуючий робочі зони і проходи

Для прикладу розрахуємо площу ремонтно-монтажної ділянки:

$$F_{дл}^1 = (29,8 + 32,4) \cdot 4 = 248,8 \text{ м}^2$$

Аналогічно розраховуємо площі для інших виробничих ділянок. Дані заносимо в таблицю Б2.

Загальна площа виробничих ділянок складає 576 м². Крім виробничих ділянок в майстерні ще запроектовані також склад запчастин, санітарно-побутовий вузол, контора, їх площі приймаємо із типових проектів.

Приймаємо

$$F_{ІРК} = 18 \text{ м}^2;$$

$$F_{СП} = 36 \text{ м}^2;$$

$$F_{К} = 18 \text{ м}^2;$$

Тоді загальна площа майстерні складе $F = 648 \text{ м}^2$.

2.12 Складання плану виробничого корпусу майстерні

Після того, як ми підраховали площу відділень, даємо компоновку майстерні.

Стіни розташовуємо по опорах ферм. Відстань між опорами приймаємо рівну 6 м. Ширину виробничих відділень приймаємо по 3 – 6 м. Виробничі відділення по обидві сторони від центрального проїзду. Обладнання майстерні розташовуємо з врахуванням необхідних проходів і проїздів [7].

Виробничий план майстерні представляємо на рисунку Б.1 додатків.

2.13 Удосконалення технології миття дрібних деталей

2.13.1 Призначення й область застосування вдосконалюваного обладнання – мийної машини

Мийна машина призначена для очищення від масляних і інших забруднень механізмів, дрібних деталей і може використовуватися на будь-якому підприємстві, де виникає необхідність в очищенні деталей.

Мийна машина розробляється для застосування в гаражі господарства при виконанні ТО й ПР тракторів і автомобілів.

2.13.2 Огляд існуючих конструкцій і обґрунтування пропонованої модернізації конструкції

Очищення дрібних деталей і механізмів проводиться, як правило в мийних ваннах, або в машинах барабанного типу.

Прикладом є мийна машина барабанного типу ОМ-6068 ГОСНИТИ, що являє собою ванну похилого типу (рисунок 2.1).

Технічна характеристика ОМ–6068

Робочий обсяг ванни	100 л
Максимальна маса одного завантаження	40 кг
Установлена потужність	0,8 кВт
Максимальні розміри деталей	300 × 150 × 750

Габаритні розміри в плані

1500 × 730

Маса машини

2300 кг

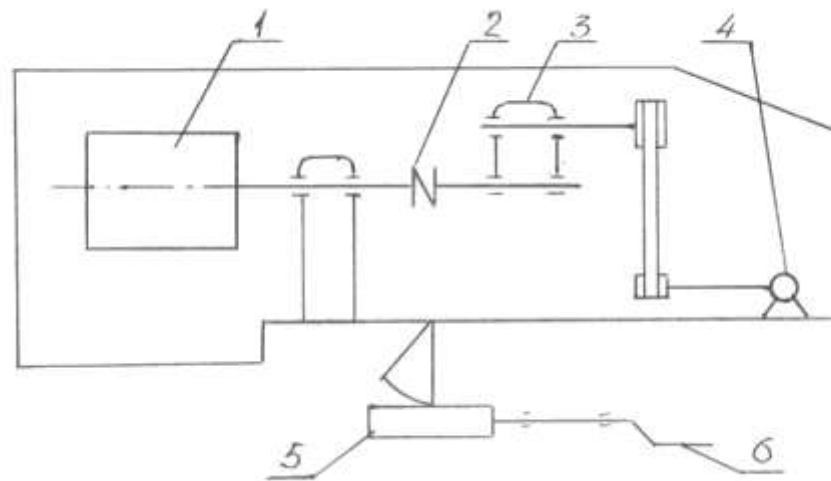


Рисунок 2.1 – Схема установки ОМ-6068

1 – барабан; 2 – муфта; 3 – редуктор; 4 – електродвигун; 5 – черв'ячна передача; 6 – маховик.

Основним недоліком машини ОМ–6068 є більша трудомісткість обслуговування, тому що перед кожним вивантаженням промитих деталей машину необхідно зупиняти, для підняття її в положення вивантаження, а також невисоку продуктивність очищення й швидке забруднення миючої рідини.

Пропонована машина складається з великого й малого барабанів, накопичувача, бункера з регулюючою заслінкою, електродвигуна й привода.

Принцип роботи.

З накопичувача деталі надходять по лотку у великий барабан, у якому вони змочуються миючою рідиною. Пересуваючись за рахунок гвинтових лопат по барабані, деталі надходять на лопатки, які транспортують їх у бункер і далі в малий барабан. Його гвинтові лопати мають зворотний напрямок витків, тому деталі рухаються у зворотному напрямку й знову попадають у великий барабан, після чого цикл повторюється.

Для вивантаження деталей машину немає необхідності зупиняти, досить повернути заслінку й деталі будуть висипатися назовні. Таким чином, у машині

деталі не тільки перемішуються в обертових барабанах, але й роблять поступальний рух по замкнутій траєкторії. За цикл вони по черзі виводяться з миючої рідини й різко струшуються ударом об заслінку для видалення з їхньої поверхні шару рідини. Такий процес забезпечує високу якість очищення.

У нижній частині ванни машина має змійовик для підігріву емульсії. Пара в змійовик подається з тепломережі.

У даній машині можна застосовувати як лужні розчини, так і токсичні органічні розчинники, тому що камера очищення ізольована від зовнішнього середовища.

Як миючий розчин рекомендується застосовувати технічний миючий препарат МС-8 (ТУ-6-15-978-76 МИНСП), концентрацією 15 – 20 г/л, МС-15 (ТУ-6-18-14-8 МИНСП), концентрацією 20 – 30 г/л.

2.13.3 Розрахунки на працездатність і надійність конструкції

Завдання розрахунку: спроектувати привод машини, розрахувати необхідну потужність, вибрати електродвигун, муфту, тип редуктора, розрахувати параметри ланцюгової передачі [9].

Вихідні дані:

Розміри: великого барабана	$D_1=800\text{мм}$
	$l_1=1385\text{мм}$
малого барабана	$D_2=500\text{мм}$
	$l_2=860\text{мм}$
Крок гвинтових лопат	150мм
Маса одного завантаження	50кг

2.13.3.1 Розрахунок потужності електродвигуна привода барабана. Потужність електродвигуна витрачається на обертання барабанів мийної машини, подолання тертя в підшипниках і переміщення деталей і визначається за формулою:

$$P = P_1 + P_2 \quad (2.26)$$

де P_1 – потужність, необхідна для подолання тертя в підшипниках барабана, B_m ;

P_2 - потужність необхідна на переміщення деталей, B_m .

Потужність, затрачувана на подолання тертя в підшипниках, визначається за формулою:

$$P_1 = f_1 \cdot Q_1 \cdot v_1, \quad (2.27)$$

де f_1 – коефіцієнт тертя-ковзання поверхні цапфи барабана по поверхні підшипника, $f_1=0,15$

Q_1 – навантаження на підшипники від маси барабана й маси деталей, Н;

v_1 – Швидкість ковзання, м/с.

Визначимо швидкість ковзання за формулою:

$$v_1 = \frac{\pi \cdot d_1 \cdot n}{60}, \quad (2.28)$$

де d_1 – діаметр цапфи барабана, м;

n – частота обертання барабана, хв.⁻¹

Визначимо частоту обертання барабана за формулою:

$$n = 0,6 \frac{c}{\sqrt{D}}, \quad (2.29)$$

де D – діаметр барабана, м;

c – постійна, $c = 42,3$

$$n = \frac{0,6 \cdot 42,3}{\sqrt{0,8}} = 28 \text{ хв}^{-1}$$

Тоді

$$v_1 = \frac{3,14 \cdot 0,275 \cdot 28}{60} = 0,4 \text{ м/с}$$

Маса барабанів, виготовлених зі сталевих листів товщиною 4мм дорівнює 270 кг. З огляду на масу вантажів, опір миючого розчину, масу інших деталей, одержимо, що

$$Q_1 = 4 \cdot 10^3 \text{ Н},$$

Тоді

$$P_1 = 0,15 \cdot 4 \cdot 10^3 \cdot 0,4 = 240 \text{ Вт.}$$

Потужність, затрачувана на переміщення деталей у барабані машини, визначається за формулою:

$$P_2 = f_2 \cdot F_2 \cdot v_2, \quad (2.30)$$

де f_2 – коефіцієнт тертя деталей об стінку барабана, $f_2 = 0,20$

F_2 – сила на переміщення деталей, $F_2 = 500 \text{ Н}$

v_2 – швидкість переміщення деталей по барабану, м/с.

Зважаючи на те, що $n=28 \text{ хв}^{-1}$, тобто за 1 секунду переміщення деталей рівняється кроку гвинтових лопат, приймається $v_2=0,075 \text{ м/с}$.

$$P_2 = 0,20 \cdot 500 \cdot 0,075 = 7,5 \text{ Вт.}$$

Тоді

$$P = 240 + 7,5 = 247,5 \text{ Вт.}$$

2.13.3.2 Вибір електродвигуна й редуктора. Визначається розрахункова потужність електродвигуна, необхідна на привод барабана мийної машини, за формулою:

$$P_{\text{дв.р}} = P / \eta_{\text{пр}}, \quad (2.31)$$

де P - потужність необхідна для привода барабана машини, Вт

$\eta_{\text{пр}}$ - коефіцієнт корисної дії привода.

Визначимо ККД привода за формулою:

$$\eta_{\text{пр}} = \eta_{\text{ред}} \cdot \eta_{\text{ц.п}} \cdot \eta_{\text{м}} \quad (2.32)$$

де $\eta_{\text{ред}}$ – ККД – редуктора;

$\eta_{ц.н}$ – ККД ланцюгової передачі, $\eta_{ц.н}=0,94$

$\eta_м$ – ККД муфти, $\eta_м=0,98$

Визначимо ККД редуктора за формулою /15/

$$\eta_{ред} = \eta_{ц.н} \cdot \eta_{н.к}^4, \quad (2.33)$$

де $\eta_{ц.н}$ – ККД черв'ячної передачі редуктора, $\eta_{ц.н} = 0,65$

$\eta_{н.к}$ – ККД підшипників кочення, $\eta_{н.к}=0,99$

$$\eta_{ред} = 0,65 \cdot 0,99^4 = 0,62$$

$$\eta_{н.р} = 0,62 \cdot 0,94 \cdot 0,98 = 0,57.$$

Тоді

$$P_{дв.р} = \frac{247,5}{0,57} = 434 \text{ Вт.}$$

З огляду на підвищену вологість при роботі, приймаємо електродвигун марки 4А71А4УЗ ГОСТ 19523-81. $P_{дв}=0,55\text{кВт}$, $n=1390 \text{ хв}^{-1}$, $\eta=70,5\%$, $\cos \varphi = 0,7$.

Вибір редуктора.

Для розбивки передаточних чисел по щаблях привода визначається загальне передаточне число привода, за формулою:

$$U_{об} = \frac{\Pi_{дв}}{\Pi_{б}}, \quad (2.34)$$

де $\Pi_{дв}$ – частота обертання електродвигуна, хв^{-1} ;

$\Pi_{б}$ – частота обертання барабана машини, хв.^{-1}

$$U_{об} = \frac{1390}{28} = 49,6 .$$

Приймається $U_{ц.н}=5$, тоді передаточне число редуктора визначиться за формулою:

$$U_p = \frac{U_{об}}{U_{ц.н}}, \quad (2.35)$$

$$U_p = \frac{49,6}{5} = 9,92.$$

Вибирається редуктор черв'ячний одноступінчастий РЧУ-63-10-1-1-2 ГОСТ 13563-85 з передаточним числом 10.

Крутний момент на валу двигуна визначається за формулою:

$$M_{\partial\partial} = 9,55 \frac{P_{\partial\partial}}{n}, \quad (2.36)$$

де $P_{\partial\partial}$ – передана потужність на валу двигуна, кВт;

n – частота обертання валу двигуна, хв.⁻¹

$$M_{\partial\partial} = 9,55 \frac{550}{1390} = 3,78 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

За крутним моментом на валу двигуна вибираємо муфту МУВП 20-14-11 УЗ ГОСТ 21424-75.

У результаті проведених розрахунків обрані:

- електродвигун 4А71А4В3 ГОСТ 19523-81;
- черв'ячний редуктор РЧУ-63-10-1-1-2 ГОСТ 13563-85;
- муфта МУВП-20-14-11УЗ ГОСТ 21424-75.

2.13.3.3 Розрахунок приводної ланцюгової передачі.

Вихідні дані

Потужність на ведучому валу $N = 357,5 \text{ кВт}$

Обертовий момент на валу $T_1 = 24,6 \text{ Нм}$

Частота обертання $n_1 = 139 \text{ хв}^{-1}$

Передаточне число ланцюгової передачі $U_{\text{лн}} = 5$

Кут нахилу передачі до обрію $Q = 90^\circ$

Робота безперервна, спокійна, пускові навантаження до 120%, однозмінна.

Як приводний ланцюг приймається роликовий ланцюг за ГОСТ 13568-75.

При $U_{\text{лн}} = 5$ і $n_1 = 139 \text{ хв}^{-1}$, мінімальне число зубів провідної зірочки

$Z_1 = 21$.

Число зубів веденої зірочки визначається за формулою:

$$Z_2 = Z_1 \cdot U_{zm}, \quad (2.37)$$

$$Z_2 = 21 \cdot 5 = 105$$

Коефіцієнт експлуатації ланцюга визначається за формулою:

$$K_z = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6, \quad (2.38)$$

де K_1 – коефіцієнт враховуючий характер навантаження, при спокійній роботі, $K_1 = 1,0$

K_2 – коефіцієнт, що враховує заміну ланцюга, $K_2 = 1,0$

K_3 – коефіцієнт враховуючий нахил передачі, при нахилі $Q=90^\circ$, $K_3 = 1,25$

K_4 – коефіцієнт, що враховує регулювання передачі, для передачі з нерегульованими осями зірочок, $K_4 = 1,25$

K_5 – коефіцієнт враховуючий характер змащення, при періодичному змащенні, $K_5 = 1,5$

K_6 – коефіцієнт враховуючий змінність роботи, $K_6 = 1$.

$$K_z = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,25 \cdot 1,25 \cdot 1,0 = 2,34$$

Визначається крок ланцюга за формулою:

$$t \geq 2,8 \sqrt[3]{\frac{T_1 \cdot K_z}{[p] \cdot Z_1 \cdot m_p}}, \quad (2.39)$$

де m_p – коефіцієнт рідкості ланцюга, для однорядної $m_p = 1,0$

$[p]$ – питомий тиск, що допускається, у шарнірах ковзання ланцюга, Н/мм²

Розрахунковий питомий тиск у шарнірах визначається за формулою:

$$P = 22,4 \frac{T_1 \cdot K_z}{Z_1 \cdot t^3}, \quad (2.40)$$

$$P = 22,4 \frac{24,6 \cdot 10^3 \cdot 2,34}{21 \cdot 19,05^3} = 8,9 \text{ Н / мм}^2 ,$$

Умова $p \leq [p]$ виконується.

Тоді

$$t = 2,8 \sqrt[3]{\frac{24,6 \cdot 10^3 \cdot 2,34}{30,4 \cdot 2,1 \cdot 1,0}} = 15,9 \text{ мм} .$$

Округляється до найближчого більшого значення $t = 19,05 \text{ мм}$

За ГОСТ 13568-75 приймається ланцюг ПР - 19,05-3180 з кроком $t = 19,05$,
 $d_1 = 11,91 \text{ мм}$, $B_n = 12,7 \text{ мм}$, $Q = 9,18 \text{ Н}$.

Проекція опорної поверхні шарніра визначається за формулою:

$$S_{on} = 2 \cdot B_{en} \cdot d_1, \quad (2.41)$$

$$S_{on} = 2 \cdot 12,7 \cdot 11,91 = 302,5 \text{ м}^2 .$$

Розрахункове окружне зусилля в ланцюзі визначається за формулою:

$$F_t = \frac{N_1}{v}, \quad (2.42)$$

де v – швидкість ланцюга, м/с.

$$v = \frac{Z_1 \cdot t \cdot n_1}{60 \cdot 1000}, \quad (2.43)$$

$$v = \frac{21 \cdot 19,05 \cdot 139}{60 \cdot 1000} = 0,93 \text{ м / с} ,$$

$$F_t = \frac{357,5}{0,98} = 384 \text{ Н}$$

Уточнюється середній тиск у шарнірах за формулою:

$$P = \frac{F_t \cdot K_2}{S_{on}}, \quad (2.44)$$

$$P = \frac{384 \cdot 2,34}{302,5} = 3H / \text{мм}^2, \quad P \prec [P]$$

За зносостійкістю даний ланцюг підходить.

Перевірка ланцюга за припустимою частотою обертання проводиться за формулі:

$$n_{1\max} = \frac{14 \sqrt[4]{Z_1 \cdot 10^3}}{t}, \quad (2.45)$$

$$n_{1\max} = \frac{14 \sqrt[4]{21 \cdot 10^3}}{19,05} = 157,3 \text{хв}^{-1}.$$

У такий спосіб $n_{1\max} = 139 \text{хв}^{-1} \prec n_{\max}$.

Міжосьова відстань передачі визначається за формулою:

$$a = (30 \dots 50)t, \quad (2.46)$$

$a = 571 \dots 952 \text{мм}$, приймається 860мм.

Довжина ланцюга визначається за формулою:

$$\alpha = 2a + 0,5(Z_1 + Z_2)t + \left(\frac{Z_2 - Z_1}{2\pi} \right)^2 \cdot \frac{t^2}{a}, \quad (2.47)$$

$$\alpha = 2 \cdot 880 + 0,59(21 + 105) \cdot 19,05 + \left(\frac{105 - 21}{2 \cdot 3,14} \right)^2 \cdot \frac{19,05^2}{880} = 303,3 \text{мм}$$

Число ланок ланцюга визначається за формулою:

$$\alpha_t = \frac{\alpha}{t}, \quad (2.48)$$

$$\alpha_t = \frac{303,3}{19,05} = 159,2$$

Приймається число ланок $\alpha_t = 160$.

Уточнюється міжосьова відстань по α_t , за формулою [10]:

$$a_y = \frac{t}{4} \left[\alpha_t - \frac{Z_1 + Z_2}{2} + \sqrt{\left(\alpha_t - \frac{Z_1 + Z_2}{2} \right)^2 - 8 \left(\frac{Z_2 - Z_1}{2\pi} \right)^2} \right]^5, \quad (2.49)$$

$$a_y = \frac{19,05}{4} \left[160 - \frac{21 + 105}{2} + \sqrt{\left(160 - \frac{21 + 105}{2} \right)^2 - 8 \left(\frac{105 - 21}{2 \cdot 3,14} \right)^2} \right]^5 = 880 \text{ мм.}$$

Для забезпечення провисання ланцюга міжосьова відстань зменшується на величину $(0,002 \dots 0,004) a_y$.

Тоді $a_\phi = 877 \text{ мм}$.

Розрахунковий коефіцієнт запасу міцності визначається за формулою [10]:

$$n = \frac{Q}{F_t \cdot K_1 + F_v + F_f}, \quad (2.50)$$

де Q – навантаження, що розвантажує, у ланцюзі, Н; $Q = 31196 \text{ Н}$

F_v – додаткове зусилля від відцентрової сили, Н.

F_f – зусилля від провисання ланцюга, Н.

Визначимо зусилля від відцентрової сили за формулою [10]:

$$F_v = \partial \cdot v^2 \quad (2.51)$$

де ∂ – маса одного метра ланцюга, кг.

$$F_f = 1,9 \cdot 0,93^2 = 1,64 \text{ Н}$$

Визначається зусилля від провисання за формулою [10]:

$$F_f = 9,81 \cdot K_f \cdot \partial \cdot a_\phi, \quad (2.52)$$

де K_f – коефіцієнт враховуючий вплив розташування передачі при вертикальному розташуванні, $K_f = 1$

$$F_f = 9,81 \cdot 1,0 \cdot 1,9 \cdot 0,877 = 16,3 \text{ Н}$$

Тоді

$$n = \frac{31196}{384 \cdot 1,0 + 1,64 + 1,63} = 77,6$$

$n \prec [n] = 7,8$ – т. ч. обраний ланцюг значно перевищує запас міцності.

Визначається кількість ударів ланцюга (на довговічність) за формулою:

$$U = \frac{4Z_1 \cdot n_1}{60 \cdot \alpha_i}, \quad (2.53)$$

$$U = \frac{4 \cdot 21 \cdot 139}{60 \cdot 160} = 1,22 \text{ с}^{-1}.$$

ПР-19,05-3180 ГОСТ 13568-75, що відповідає вимогам зносостійкості, міцності й довговічності.

2.13.3.4 Визначення геометричних параметрів зірочок.

Діаметри початкової окружності зірочок визначаються за формулою:

$$D_1 = \frac{t}{\sin \frac{180^\circ}{Z_1}}, \quad (2.54)$$

$$D_2 = \frac{t}{\sin \frac{180^\circ}{Z_2}}, \quad (2.54^*)$$

$$D_1 = \frac{19,05}{\sin \frac{180}{21}} = 128 \text{ мм},$$

$$D_2 = \frac{19,05}{\sin \frac{180}{105}} = 637 \text{ мм}.$$

Діаметри окружностей виступів визначаються за формулою:

$$Dl_1 = t(0,53 + \operatorname{ctg} \frac{180}{Z_1}), \quad (2.55)$$

$$Dl_2 = t(0,53 + \operatorname{ctg} \frac{180}{Z_2}) \quad (2.56^*)$$

$$Dl_1 = 19,05(0,53 + \operatorname{ctg} \frac{180}{21}) = 136 \text{ мм}$$

$$Dl_2 = 19,05(0,53 + \operatorname{ctg} \frac{180}{105}) = 646 \text{ мм}.$$

Діаметри окружностей западин визначаються за формулою:

$$Di_1 = D_1 - 2r, \quad (2.57)$$

$$Di_2 = D_2 - 2r, \quad (2.57^*)$$

де r – радіус западин, мм.

$$r = 0,5025 \cdot 11,91 + 0,05 = 6 \text{ мм.}$$

$$Di_1 = 128 - 26 = 116 \text{ мм},$$

$$Di_2 = 637 - 26 = 625 \text{ мм}.$$

Ширина зубчастого вінця зірочки визначається за формулою:

$$e = 0,93B_{\text{вн}} - 0,15, \quad (2.58)$$

де $B_{\text{вн}}$ – відстань між внутрішніми пластинками ланцюга, мм.

$$e = 0,93 \cdot 12,4 - 0,15 = 11,4 \text{ мм.}$$

Радіус закруглення зуба визначається за формулою:

$$r_3 = 1,7d_1, \quad (2.59)$$

$$r_3 = 1,7 \cdot 11,91 = 20 \text{ мм.}$$

Відстань від вершин зуба до лінії центрів дуг закруглень визначається за формулою:

$$h = 0,8d_1, \quad (2.60)$$

$$h = 0,8 \cdot 11,91 = 9,5 \text{ мм.}$$

2.14 Організація робіт із застосуванням розроблювальної конструкції

Машина для мийки дрібних деталей і механізмів установлюється в боксі, призначеному для виконання слюсарних робіт.

Як миючі рідини можуть використовуватися МС-8, МС-15, робоча концентрація 20–30 г/л. Тривалість процесу очищення залежить від ступеня забруднення й складе 20...30 хв. Установка не має потреби в додаткових розвантажувальних пристроях.

При роботі машини шнекового типу необхідно дотримуватися правил експлуатації, що рекомендуються для мийних установок, що мають механічний привід.

При експлуатації необхідно стежити за справністю вузлів, що рухаються, і деталей машини. Миючий розчин заливається до рівня контрольного крана. Паропідігрів включається відкриттям запірного крана-вентиля.

Для включення машини необхідно натиснути кнопку (Пуск) КС-21.

Вивантаження відбувається тільки при працюючій машини.

Висновки по розділу

1. Описано технологію технічного обслуговування техніки.
2. Проведено планування технічного обслуговування і ремонту техніки ТОВ «Лани Маньківщини», що розташоване в Уманському районі Черкаській області.
3. Обґрунтовано необхідність вдосконалення мийної машини, призначеної для очищення від масляних і інших забруднень механізмів і дрібних деталей.
4. Описано будову і принцип роботи мийної машини.
5. Проведено розрахунки, що підтверджують працездатність конструкції: визначено потужність електродвигуна, розрахунок клинопасової передачі, розрахунок на міцність шпонкового з'єднання.

3 ОХОРОНА ПРАЦІ

Згідно із Конституцією України та Законом України про охорону праці, під охороною праці розуміють систему правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних заходів і засобів, що спрямовані на зберігання здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

Законодавчу основу охорони праці складають закон про охорону праці, кодекс законів про працю України, правила і норми, а також міжнародні угоди в області охорони праці.

Законом визначаються обов'язки робітників підприємства. Основні з них вимагають від робітника: знати і виконувати вимоги нормативних актів по охороні праці, правила поведінки з машинами, механізмами, обладнанням і іншими засобами виробництва, користуватися колективними і індивідуальними засобами захисту, дотримуватися обов'язків по охороні праці, передбачених колективними правилами внутрішнього трудового розпорядку. Проходити в установленому порядку первинний і періодичні медичні огляди, співпрацювати з власником у ділі організації безпечних умов праці, приймати посилені міри по видаленню будь-якої виробничої ситуації, яка створює загрозу для його життя і здоров'я, а також для оточуючих його людей і навколишнього середовища, сповіщати про небезпеку безпосередньому керівнику або іншій посадовій особі.

Правила техніки безпеки в автомобільному транспорті регламентуються ДНАОП 0.00-1.28-97. Він є основним установчим і регулюючим документом для формування умов праці на підприємстві, забезпечення і дотримання умов безпеки праці, виробничої санітарії тощо.

3.1 Організація умов та заходів з охорони праці в ТОВ «Лани Маньківщини»

В господарстві за охорону праці відповідає директор підприємства, організаторську роботу проводить інспектор з охорони праці. Безпосередньо на

пункті ТО відповідальний за охорону праці завідуючий. В цілому по господарству працівників – 174 особи, в тому числі в пункті ТО – 27 осіб.

В господарстві згідно НПАОП 0.00-4.12.05 2 рази на рік проводиться інструктаж з техніки безпеки.

Але незважаючи на це в господарстві низький рівень охорони праці в виробничих приміщеннях недостатня вентиляція, штучне освітлення через малу кількість освітлювання через малу кількість освітлювальних приборів, через забруднені вікна. Недостатня кількість огорожувальних засобів, що стало причиною двох травматичних випадків, що сталися в минулому році.

В господарстві не завжди проводять випробування механізмів. Деякі з механізмів і охолоджень не мають відповідних пристроїв для фільтрації, що дуже небезпечно. На оглядових ямах немає решіток, що їх покривають. Не на всіх виробничих ділянках є куточок пожежної безпеки. На місцях, де шкідливі умови праці не завжди видають засоби індивідуального захисту, що відбивається на професійних захворюваннях. Не на всіх об'єктах є в наявності санітарно – побутові приміщення. Не всі об'єкти забезпечені достатньою кількістю вогнегасників. В господарстві на виробничих процесах низький рівень захисту від загазованості і запиленості, шуму і вібрації. Не всі верстати в майстернях обладнані гальмівними пристроями. Також не вистачає мідних підставок і робітники використовують підручні засоби, що створює небезпечну ситуацію.

В господарстві не на всіх робочих місцях є відповідний інструмент.

Аналіз процесів формуванні та виникнення травмонебезпечних та аварійних ситуацій на виробничих процесах ПТО.

При обстеженні стану технічних засобів проводять технічну експертизу.

Під час проведення технічної експертизи дотримуються такої черговості огляду:

- обстеження робочого місця й оцінка його відповідності вимогам стандартів та іншим нормам і правилам.

- визначають і формують наявність й характер небезпечних виробничих факторів, визначають також і ті, які можуть виникати в процесі роботи, в

аварійних та інших травмонебезпечних ситуаціях. При цьому визначають небезпечні рівні, загальне значення факторів.

– для кожного виробничого небезпечного фактора визначають умови (небезпечні), за яких формувань у спеціальній книзі – поточній таблиці.

При цьому для кожної небезпечної умови за допомогою поточних дії оператора, інших умов, що можуть мати невинний зв'язок з першою умовою, а також встановлюють всі фактори, які утворюють небезпечну ситуацію [1].

3.2 Аналіз стану охорони праці в ремонтній майстерні

В ремонтній майстерні господарства відповідальним за стан охорони праці призначений начальник ремонтної майстерні.

На виробничих ділянках існуючої майстерні умови праці відповідають вимогам, але є також і порушення: на робочих місцях не підтримується чистота і порядок; усі відбраковані деталі і вузли не завжди своєчасно транспортуються до місця утилізації; бруд також не своєчасно прибирається; не всі робочі місця відповідають вимогам охорони праці. А також до недоліків можна віднести відсутність примусової вентиляції і плакатів з інформацією про охорону праці. В той же час в кожній ділянці ремонтної майстерні є необхідна кількість технологічних ємкостей та обладнання для зберігання інструментів і засобів виробництва для нормального забезпечення нормативних вимог з охорони праці в ремонтній майстерні.

План додаткових заходів по охороні праці представлений в таблиці В1 додатків.

При виконанні робіт по ТО і ремонту машин працівники повинні керуватись правилами вимог безпеки, які затверджені міністерством агропромислової політики України, службовцям сільського господарства, а також галузевими правилами вимог безпеки для автомобільного транспорту.

У відповідності з вимогами всі працівники повинні бути забезпечені спецодягом, спецвзуттям та необхідними засобами індивідуального захисту показаними у вигляді таблиці В2 додатків.

3.2.1 Перевірочний розрахунок вентиляції

Розрахунок кількості повітря необхідного для подавання в приміщення майстерні, виконуємо із умови, що в приміщенні можливе виділення газів при роботі двигунів внутрішнього згорання. Кількість повітря L_B , необхідного для забезпечення нормальної вологості у робочій зоні і видалення шкідливих виділень розраховуємо за формулою [11]:

$$L_B = V_n \cdot k = 648 \cdot 3 = 1944 \text{ м}^3/\text{год} \quad (3.1)$$

де $V_n = 648 \text{ м}^3$ – об'єм приміщення;

k – значення годинної кратності повітрообміну, $k = 3$

По розрахованому повітрообміну вибираємо вентилятор $N = 5,5$, з параметрами $A = 3000 \text{ об/хв.}$, $\eta = 0,6$.

Таким чином, отримане значення загальнообмінного повітрообміну задовольняє вимогам виробничої діяльності ремонтної майстерні та є доцільним.

3.2.2 Аналіз протипожежного захисту в господарстві

По пожежній безпеці майстерня відноситься до категорії „В”. У ремонтній майстерні є ділянки, на яких проводяться роботи пов'язані з легкоспалахуючими речовинами і тому необхідно приділити особливу увагу пожежному захисту об'єкта, а саме:

а) майстерня повинна бути укомплектована протипожежними щитами із розрахунку 1 щит на 300 м^2 ;

б) повинна бути організована добровільна пожежна дружина;

в) на всіх ділянках повинні бути вивішені правила пожежної безпеки.

Перелік протипожежних засобів показані в таблиці ВЗ додатків.

Пожежі в господарстві трапляються дуже рідко, частіше в літній період. Під час збирання зернових культур і проведення інших сільськогосподарських робіт, пов'язаних із пожежебезпечними факторами. У міру можливостей техніка обладнується первинними засобами гасіння пожежі, іскрогасниками.

Заправочна станція і склад паливо-мастильних матеріалів розміщені на обгородженому критому майданчику в стороні від усіх споруд і місць ремонту та зберігання сільськогосподарської техніки. Вони обладнані необхідним протипожежним інвентарем. Ємності для зберігання паливо-мастильних матеріалів пофарбовані світлою фарбою. На всіх спорудах є засоби захисту від блискавки.

3.3. Вимоги з охорони праці при проведенні мийно-очисних роботах

Основним виробничим підрозділом ТОВ «Лани Маньківщини» для проведення мийно-очисних робіт є ремонтна майстерня. Зниження травматизму на робочих місцях та покращення умов праці в значній мірі обумовлюються дотриманням вимог з охорони праці, які будуть характерні до підрозділу.

Безпечність при виконанні мийно-очисних робіт в першу чергу забезпечується правильною організацією робочих місць, відсутністю нагромадження, вільним і зручним підходом до об'єктів, правильним застосуванням під'ємно-транспортних засобів, надійним закріпленням переміщуваних вантажів.

Пристрої, які застосовуються при роботі, повинні бути в справному стані. Знімачі не повинні мати тріщин, погнутих стержнів, зірваної або зім'ятої різьби. Застосовувати зношені або несправні знімачі забороняється.

Не допускається установлювати крупні деталі і агрегати одне на одного, створюючи аварійну композицію.

При застосуванні електроінструменту необхідно приймати засоби електробезпечності: застосовувати інструмент зі справною електроізоляцією, застосовувати заземлення корпусу.

Дотримання вище відмічених вимог дозволить уникнути травматизму на робочих місцях та покращити умови праці робочих в майстерні [11].

Висновки по розділу

1. При впровадженні нових технологій ремонту, переоснащенні новим технологічним обладнанням чітко визначити небезпечні фактори та скласти відповідні інструкції з охорони праці та безпеки життєдіяльності.
2. До роботи на ділянці допускати тільки тих працівників, які пройшли медичний огляд і інструктаж з правил безпеки праці.
3. Видавати працівникам спецодяг, спеціальне взуття та інші засоби індивідуального захисту, а також мийні та знешкоджуючі засоби.
4. Після закінчення робочого дня прибрати робочі місця. При проливанні небезпечних речовин негайно видаляти їх.
5. Для підвищення безпеки праці слід замінювати старе обладнання більш сучасним.
6. Забезпечити працівників необхідним інструментом і пристроями.
7. Вимагати чіткого виконання правил ремонту та експлуатації АТЗ.
8. Підвищення рівня механізації за рахунок впровадження мийної машини для миття дрібних деталей.

4 ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

Техніко-економічне обґрунтування дипломного проекту характеризується цілою системою показників: вартістю основних виробничих фондів, собівартістю ремонту, продуктивністю праці, рівнем рентабельності, строком окупності та іншими. Визначаємо основні з них .

4.1 Вартість основних виробничих фондів

Вартість основних виробничих фондів визначаємо за формулою:

$$C_o = C_{зд} + C'_{зд} + C_{об} + C'_{об} + C_{п.г} + C'_{п.г}, \quad (4.1)$$

де: $C_{сп}$ і $C'_{сп}$ – вартість існуючої споруди і вартість реконструкції, грн.;

$C_{об}$ і $C'_{об}$ – вартість наявного і нового обладнання, грн.;

$C_{п.г}$ і $C'_{п.г}$ – вартість наявних і нових пристроїв і інструментів, грн..

Залишкова вартість виробничого приміщення на 01.01.2014 р. – складає: 958640 грн.

Вартість реконструкції приміщення:

$$C'_{сп} = C''_{сп} \cdot F_n, \quad (4.2)$$

де: $C''_{зд}$ – середня вартість будівельно – монтажних робіт, грн.;

F_n – виробнича площа, яка підлягає реконструкції, м².

$$C'_{сп} = 1265 \cdot 450 = 569250 \text{ грн.}$$

Вартість встановленого обладнання визначаємо за формулою:

$$C'_{об} = C''_{об} \cdot F_n, \quad (4.3)$$

де: $C''_{об}$ – питома вартість обладнання на 1 м² площі, яка підлягає модернізації, грн./м².

$$C'_{об} = 495 \cdot 450 = 222750 \text{ грн.}$$

Залишкова вартість наявного обладнання майстерні на 01.01.2014 р. складає 410770 грн

Вартість додаткових приладів і інструменту визначаємо за формулою:

$$C'_{\text{п.л}} = C''_{\text{п.л}} \cdot F_n, \quad (4.4)$$

де: $C''_{\text{п.л}}$ – питома вартість приладів і інструменту на 1 м² площі, яка підлягає реконструкції, грн./м²

$$C'_{\text{п.л}} = 265 \cdot 450 = 119250 \text{ грн.}$$

Залишкова вартість наявних приладів і інструменту складає на 1.01.2014 р: 256430 грн..

Тоді вартість основних виробничих фондів буде складати:

$$C_0 = 958640 + 569250 + 222750 + 410770 + 119250 + 256430 = 2537090 \text{ грн.}$$

4.2 Собівартість ремонту виробу

Собівартість ремонту виробу – розраховуємо за формулою:

$$C_P = C_{\text{пзп}} + C_{\text{п}} + C_{\text{р.м}} + C_{\text{оп}}, \quad (4.5)$$

де $C_{\text{пзп}}$ – повна заробітна плата виробничих працівників, грн.;

$C_{\text{п}}$ – витрати на запасні частини, грн.;

$C_{\text{р.м}}$ – витрати на ремонтні матеріали, грн.;

$C_{\text{оп}}$ – вартість виробничих накладних витрат, грн..

Повна заробітна плата виробничих робітників:

$$C_{\text{пзп}} = C_{\text{пр}} + C_{\text{доп}} + C_{\text{нар}}, \quad (4.6)$$

де $C_{\text{пр}}$ – основна заробітна плата виробничих робітників, грн.;

$C_{\text{доп}}$ – додаткова заробітна плата 10% від $C_{\text{пр}}$, грн.

$C_{\text{нар}}$ – нарахування на заробітну плату 47,5% від ($C_{\text{пр}} + C_{\text{доп}}$), грн.

$$C_{\text{пр}} = T_{\text{заг}} \cdot C_{\text{г}} \cdot K_{\text{т}}, \quad (4.7)$$

де $T_{\text{заг}}$ – загальна річна трудомісткість робіт, які виконуються в майстерні, люд.-год;

$C_{\text{г}}$ – годинна ставка робітників за середнім розрядом; $C_{\text{г}} = 5,2$ грн.

K_T – коефіцієнт, що враховує доплату за інші роботи; $K_T = 1,025 \dots 1,030$.

$$C_{\text{ПР}} = 18116,9 \cdot 5,2 \cdot 1,030 = 97364 \text{ грн.}$$

$$C_{\text{ДОП}} = 0,1 \cdot 97364 = 9736,4 \text{ грн.}$$

$$C_{\text{НАР}} = 0,475 \cdot 107100,4 = 50872,7 \text{ грн.}$$

$$C_{\text{ПРН}} = 97364 + 9736,4 + 50872,7 = 157973,1 \text{ грн.}$$

Шляхом інтерполяції знаходимо від заробітної плати:

$$C_{\text{З.ч}} = 1021981 \text{ грн.}$$

$$C_{\text{Р.М}} = 347476 \text{ грн.}$$

$$C_{\text{ОП}} = 531430 \text{ грн.}$$

Тоді загальні витрати на ремонт і ТО МТП будуть становити:

$$C_P = 6131886 \text{ грн.}$$

Собівартість одного умовного ремонту становить:

$$C_{yp} = \frac{C_P}{K_{yp}}, \quad (4.8)$$

де K_{yp} – кількість умовних ремонтів

$$K_{yp} = \frac{T_{OB}}{T_{yp}}, \quad (4.9)$$

де T_{yp} - трудомісткість одного умовного ремонту, $T_{yp} = 300$ люд. - год.

$$T_{yp} = \frac{18116,9}{300} = 61 \text{ y.p.}$$

Тоді

$$C_{yp} = \frac{2058840}{61} = 33752 \text{ грн.}$$

4.3 Визначення річного очікуваного прибутку

Річний очікуваний прибуток визначаємо за формулою:

$$\Pi_{\text{Оч}} = (C_{\text{ОЦ}} - C_{yp}) \cdot N_{\text{ПР}}, \quad (4.10)$$

де $C_{\text{ОЦ}}$ – оптова ціна одного умовного ремонту, грн.;

C_{yp} – повна собівартість ремонту, грн..

$N_{пр}$ – річна виробнича програма

$$C_{оц} = C_{yp} + \frac{C_{yp} \cdot 15}{100} \quad (4.11)$$

тоді

$$C_{оц} = 33752 + 5063 = 38815 \text{ грн.}$$

$$П_б = (38815 - 33752) \cdot 61 = 308843 \text{ грн.}$$

4.4 Рівень рентабельності

Рівень рентабельності визначаємо за формулою:

$$R\% = \frac{C_{оц} - C_{yг}}{C_{yг}} \cdot 100; \quad (4.12)$$

$$R\% = \frac{38815 - 33752}{33752} \cdot 100 = 15\%$$

4.5 Термін окупності капіталовкладень

Термін окупності капітальних вкладень визначаємо за формулою:

$$Q_г = \frac{C'_о}{П_б}, \quad (4.13)$$

де $C'_о$ – вартість додаткових капітальних вкладень, грн.

$$Q_г = \frac{911250}{308843} = 3р.$$

Основні економічні показники представлені в таблиці Г1 додатків.

Висновки по розділу

Отримані результати розрахунків показали, що річна програма ТО становитиме 61 одиницю, плановий прибуток складатиме 308843 грн., Термін окупності додаткових капіталовкладень становитиме 3 роки.

ВИСНОВКИ

Аналіз використання машино-тракторного парку в господарстві показує, що затрати на МТП збільшилися. Це пов'язано, в першу чергу, з невідповідністю існуючої ремонтно-обслуговуючої бази в господарстві і недостатньою організацією ремонту і ТО.

В дипломному проекті розроблені основні організаційні напрямки діяльності ремонтно-обслуговуючої бази господарства на основі сучасних напрямків розвитку ремонтно-обслуговуючої бази МТП АПК, а також заходи по покращенню методів та способів ремонту техніки.

З метою удосконалення технології миття дрібних деталей розроблено мийну машину яка дозволяє вирішити ряд проблем: так, для вивантаження деталей машину немає необхідності зупиняти, досить повернути заслінку й деталі будуть висипатися назовні; у машині деталі не тільки перемішуються в обертових барабанах, але й роблять поступальний рух по замкнутій траєкторії, за цикл вони по черзі виводяться з мийної рідини й різко струшуються ударом об заслінку для видалення з їхньої поверхні шару рідини (такий процес забезпечує високу якість очищення); у даній машині можна застосовувати як лужні розчини, так і токсичні органічні розчинники (камера очищення ізольована від зовнішнього середовища).

Розроблено комплекс заходів з охорони праці.

Всі основні положення роботи підтверджені техніко-економічними показниками.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Річні звіти господарства.
2. «Організація технологічних процесів ремонту машин та обладнання в майстернях підприємств АПК». Навчально-методичний посібник /Г.І. Дашивець, О.Ю. Новік, О.В. В'юник. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2020. 64 с.
3. Дудніков А.А. Проектування технологічних процесів сервісних підприємств / [А.А. Дудніков, П.В. Писаренко, та ін.]. – Вінниця : Нова книга, 2011. – 400 с.
4. Лімот А.С. Теоретичні основи забезпечення працездатності машин : навч. посіб. / А.С. Лімот. – Житомир : Держ. агроеколог. ун-т, 2008. – 410 с.
5. Електронний підручник «Організація технічного сервісу машин»
<http://ep3.nuwm.edu.ua/5650/1/OTSM.pdf> .
6. Технология ремонта машин. Учебник / Е.А. Пучин, В.С. Новиков и др. Под ред. Е.А. Пучина. – М.: Колос, 2007. – 488 с.
7. «Проектування сервісних підприємств». Навчально-методичний посібник для самостійної роботи студентів / Г.І. Дашивець, А.М. Бондар, В.В. Паніна. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 84
8. Мархель І.І. Деталі машин: Навчальний посібник. – К.: Алерта, 2005. – 368 с.
9. Інженерна механіка (Деталі машин): посібник-практикум (Частина 1) / О.О. Дереза, О.М. Леженкін, О.О. Вершков, Є.А. Гавриленко, А.О. Смелов, Ю.О. Дмитрієв – Мелітополь: ВПЦ «Люкс», 2020. – 143 с.
10. Малащенко В.О., Янків В.В. Деталі машин. Проектування елементів механічних приводів: Навчальний посібник. – Львів: “Новий Світ-2000”, 2020. – 264 с.
11. Зацарний В. В. Конспект лекцій з дисципліни «Основи охорони праці». Кийівський політехнічний інститут.. Київ 2016 р. 74 с.
- 12.Польшаков В.І. Економіка, організація та управління технічним обслуговуванням і ремонтом машин : навч. посіб. / В.І. Польшаков, Є.Ю. Сахно. – К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 328 с.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ГОСПОДАРСТВА

Таблиця А1 – Динаміка структури земельних угідь

Види земельних угідь	Площа, га
Загальна земельна площа	2348
Всього сільськогосподарських угідь	1926
Із них: рілля	1714
багаторічні насадження	56
сіножаті	37
пасовища	22
для садівництва	153
ліси	15
ставки	24
Землі у користуванні громадян, з них: для господарства	365

Таблиця А2 – Дані посівних площ

Назва культур	Площа, га
1. Зернові культури, всього	768
в тому числі озимі зернові: пшениця	421
ячмінь	80
Ярі зернові в тому числі:	355
ячмінь	101
кукурудза на зерно	88
горох	166
2. Технічні культури, всього:	293
цукровий буряк;	243
соняшник	50
3. Овочеві культури і картопля, всього:	56
картопля;	45
овочеві культури (без насіння)	11
4. Кормові культури, всього:	647
в тому числі кукурудза на силос	112
кормові коренеплоди;	125
однорічні трави;	60
багаторічні трави	350
5. Всього посівів	1714

Таблиця А3 – Склад МТП господарства

Трактора	Кіль- кість	Автомобілі	Кіль- кість	С/г машини	Кіль- кість
К-700А	1	ЗІЛ -130	2	Плуги	9
Т-150К	3	ЗІЛ-ММЗ-555	1	Розкидувач мін. добрив	3
Т-150	7	ГАЗ-53А	5	Сівалки	11
ДТ-75М	2	ГАЗ-53Б	9	Картоплесадж.	3
Т-70С	2	ГАЗ-52	5	Жатки	3
МТЗ-82	1	УАЗ-31512	2	Косарки	6
ЮМЗ-6Л	8	ГАЗ-53326	1	Граблі	2
Т-40А	1	Комбайни	1	Борони	80
Т-16М	1	ДОН	3	Культиватори	16
Т-25А	1	КСК-100	3	Інші с.г. машини	20
Причепи тракторні	15	КС-6	2		

ДОДАТОК Б

ТЕХНОЛОГІЧНО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

Таблиця Б1 – Дані по визначенню кількості виробничих працівників

Назва ділянки	Трудоміст- кість робіт, Т _д , люд.- год	Річні фонди робочого часу		Кількість працівників			
		Номіналь- ний Ф _{н.р.}	Дійсний Ф _{д.р.}	Явочна		Списочна	
				розраху- нкова	прийнята	Розраху- нкова	прийнята
Зовнішнє очищення і миття	699,6	2079	1844,1	0,38 [˘]	-	0.42 [#]	-
Діагностика і ТО тракторів і автомобілів	845,2	2079	1827,6	0,41 [˘]	-	0.46 ^{*˘}	1
Розбирально-мийна	1101,1	2079	1827,6	0,53 [#]	-	0.60 [#]	1
Ремонтно-монтажна	4293,8	2079	1904,9	1,88	2	2.05	2
ТР і обкатка двигунів	2085,1	2079	1904,9	0,91	1	0.99 [˘]	1
Ремонт електрообладнання	395,5	2079	1844,1	0,17	-	0.2 [*]	-
Ремонт паливної і масляної апаратури	1777,8	2079	1844,1	0,86 [˘]	1	0.96 ^{*˘}	1
Ремонт с. г. машин	699,6	2079	1827,6	0,36	-	0.38 [*]	-
Слюсарно-механічна.	2127,9	2079	1904,9	1,02	1	1.12	1
Ковальсько- зварювальна	1576,8	2079	1844,1	1,54 ⁺	2	1,72 ⁺	2
Мідницько- жерстяницька	883,2	2079	1844,1	0,39 ⁺	-	0,44 ⁺	-

Таблиця Б2 – Зведені дані з розрахунку площ

Назва ділянки	Площа зайнята машинами	Площа зайнята обладнан ням	σ	Площа, м ²	
				розра хунко ва	прийма та
Зовнішнє миття і очищення	16,5	0,46	3,5	59,4	72
Розбирально-мийна та дефектовочна	8,5	8,16	4	66,84	72
Ремонтно-монтажна, діагностики і ТО тракторів і автомобілів	29,64	32,4	4	248,4	252
ТР і обкатки двигунів	-	6,03	3	18,4	18
Ремонту електрообладнання	-	4,63	4	18,5	18
Ремонту паливної і масляної апаратури	-	4,2	4	16,8	18
Ремонту с. г. машин	8,2	4,03	3	36,6	36
Слюсарно-механічна	-	10,2	3,5	35,7	36
Ковальсько-зварювальна	-	11, 5	3	34,5	36
Мідницько-жерстяницька		5,1	3,5	17,85	18
Всього	-	-	-	-	576

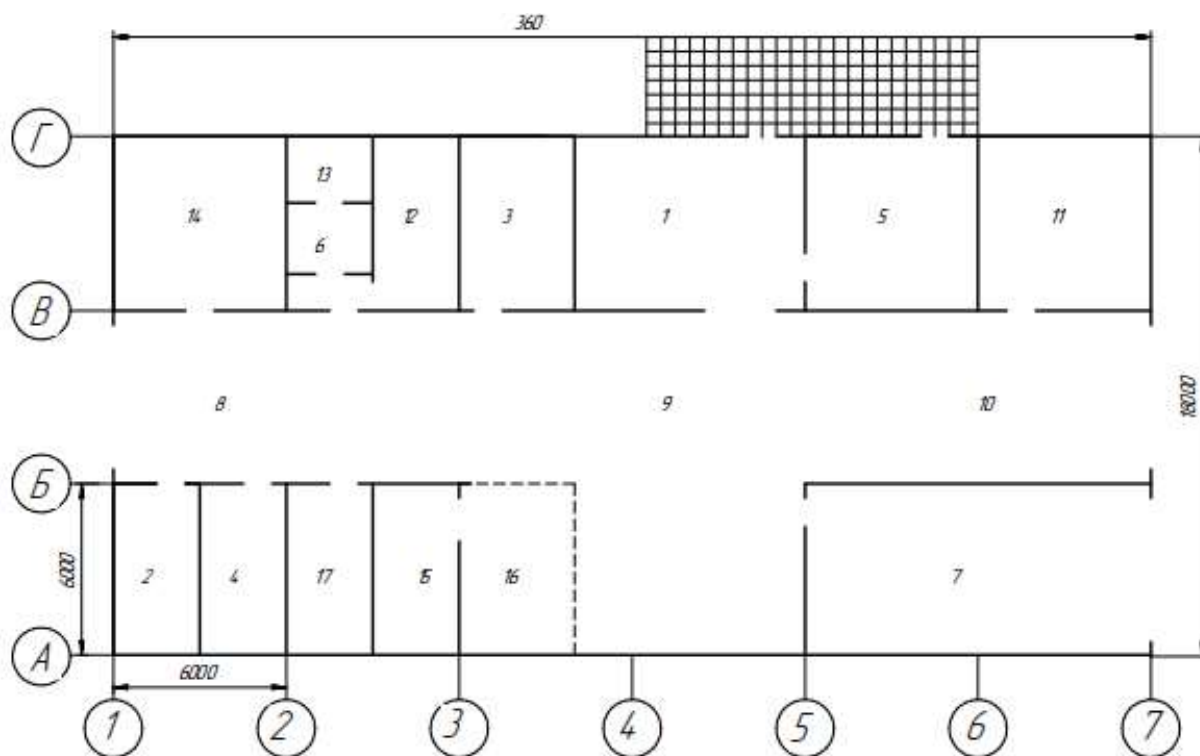


Рисунок Б.1 – Виробничий план майстерні

Таблиця Б.3 – Експлікація майстерні

Поз.	Найменування приміщення	Кіл.	Площа, м ²
1	Дільниця ремонту сільськогосподарських машин	1	42,6
2	Кабінет майстра	1	18,0
3	Слюсарно-механічна дільниця	1	19,6
4	Інструментально-роздавальна комора	1	18,0
5	Зварювально-ковальська дільниця	1	33,0
6	Вулканізаційна дільниця	1	6,0
7	Дільниця технічного обслуговування	1	66,3
	і діагностики машин		
8	Дільниця заправки і обкатування машин	1	60,6
9	Ремонтно-монтажна дільниця	1	117,9
10	Дільниця зовнішнього миття	1	65,2
11	Побутові приміщення	1	32,0
12	Мідницько-жерстяницька дільниця	1	16,6
13	Дільниця заряду і зберігання	1	10,7
	акумуляторних батарей		
14	Дільниця ремонту	1	33,4
	електрообладнання		
15	Дільниця поточного ремонту	1	16,0
	і регулювання паливної апаратури		
16	Дільниця поточного ремонту двигунів	1	20,0
17	Склад запасних частин	1	16,0
18	Бетонований майданчик	1	

ДОДАТОК В

ОХОРОНА ПРАЦІ

Таблиця В1 – План додаткових заходів по охороні праці

Заходи	Строк виконання, квартал	Посада виконавця
1 Назначити курсове навчання спеціалістів, робітників безпечним методам роботи.	I	Головні спеціалісти
2 Перевірити стан електробезпеки на ділянках	Не рідше 1 разу на міс	Інженер по ОП
3 Обладнати при виїзді з гаража і пунктів ТО пости контролю технічної справності транспорту	II	Бригадир тракторної бригади, зав. гаражем
4 Організувати роботу адміністративно-громадського контролю по ОП	I-IV	Зав. майстернею, головний бухгалтер
5 Механізувати навантажувально-розвантажувальні роботи на складах с.г. матеріалів	II-III	Гол. інженер, гол. бухгалтер
6 Основні виробничі будівлі обладнати душем	I-III	Інженер-будівельник, гол. бухгалтер
7 Будівлі обладнати засобами захисту від блискавки	I-III	Інженер-будівельник

Таблиця В2 – Потреби працівників у засобах індивідуального захисту

Професія	Кількість, чоловік	Назва засобу захисту	Марка або ГОСТ	Термін придатності, міс	Потреба на рік, шт.
1	2	3	4	5	6
1 Майстер-наладчик	1	Комбінезон х/б, рукавиці	12.4100-80 12.4010-75	12 3	1 4
2 Слюсар по ремонту машин	2	Комбінезон х/б, рукавиці	12.4100-80 12.4010-75	12 3	2 8
3 Токар по обробітку металорізанням	1	Комбінезон х/б, рукавиці, окуляри	12.4100-80 12.4010-75 12.4013-80	12 3 до зносу	1 4 1

Продовження таблиці В2

1	2	3	4	5	6
4 Коваль	2	Комбінезон х/б, рукавиці, окуляри	12.4100-80 12.4010-75 12.4013-80	6 3 до зносу	4 8 2
5 Електро- зварювальник	2	Комбінезон х/б, рукавиці, шолом з склом, фартух гумовий	12.4100-80 12.4010-75 14.4.087 12.4.029-76	3 6 до зносу до зносу	4 8 2 2

Таблиця В3 – Список засобів пожежогасіння необхідних у випадку виникнення пожежі в ремонтній майстерні

Виробнича дільниця	Вогнегасники			Пожежна драбина	Пожежні щити у зборі	Ящик з піском 0,5м ²	Бочки з водою 2 м ²	Лопати	Відра
	ОХП-10	ОУ-5	ОУБ-3						
1 Ремонтно-монтажна	2	1	-	1	1	1	1	2	2
2 Слюсарно-механічна	-		2	-	1	1	1	1	1
3 Ковальсько-термічна	-	1	-	-	1	1	1	-	1
4 Дільниця ремонту с.г. машин і обладнання тваринницьких ферм	1	-	-	1	1	-	1	-	1
5 Дільниця ремонту електрообладнання	1	-	-	-	-	-	-	-	-
6 Дільниця діагностування та ТО	-	1	1	-	1	1	1	1	1
7 Склад запасних частин	1	-	1	-	-	-	-	-	-

ДОДАТОК Г

ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Таблиця Г1 – Техніко-економічні показники проекту

Найменування показників	Значення показників
1. Вартість основних виробничих фондів C_0 , грн.	2537090
2. Вартість додаткових капіталовкладень ΔK , грн.	911250
3. Річна програма $K_{у.р.}$, ум. ремонт	61
4. Загальна трудомісткість $T_{заг.}$ люд.-год.	18116.9
5. Собівартість умовного ремонту, $C_{у.р.}$ грн.	33752
6 Плановий прибуток $P_б$, грн.	308843
7. Чисельність виробничих робітників K_p , чол.	9
8. Виробнича площа, m^2	648
9 Рівень рентабельності P , %	15
10 Термін окупності додаткових капіталовкладень, O_r , років	3