

**ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ**  
(повне найменування вищого навчального закладу)

Відділення «Агроінженерія»

Кафедра «Агроінженерія»

Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр

галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство»

(шифр і назва)

Спеціальність 208 – «Агроінженерія»

(шифр і назва)

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Завідувач кафедри «Агроінженерія»

к.т.н., доц., ст. наук. співр.

Герук С.М.

“ ” 2024 року

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

**Унжакову Богдану Станіславовичу**

(прізвище, ім'я, по батькові)

**1. Тема проекту:** **«Обґрунтування організаційних та технологічних параметрів МРМ з удосконаленням технологічного процесу ремонту піввісі 53-2403070 БР автомобіля ГАЗ - 53А»**

**2. Керівник проекту (роботи)** Герук Станіслав Миколайович, к.т.н., доц.,  
прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

с.н.с. затверджені наказом вищого навчального закладу від “25” жовтня 2023 року № 432у

**2. Строк подання студентом проекту** 16.06.2024

**3. Вихідні дані до проекту:** 1. Технологічна документація обладнання ремонтних підприємств. 3. Технічна документація на конструкторську розробку мийних машин. Довідники та настанови. 4. Правила техніки безпеки та виробничої санітарії при роботі на ремонтних підприємствах.

**4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки** (перелік питань, які потрібно розробити) *Вступ 1. Аналіз динаміки і характеру зношування лап культиватора та способи їх відновлення 2. Технологічна частина 3. Організаційна частина. 4. Конструкторська розробка. 5. Охорона праці. 6. Розрахунок річного економічного ефекту. Висновки. Список використаної літератури.*

**5. Перелік графічного матеріалу** (з точним зазначенням обов'язкових креслень) : виробничий корпус – 1 арк. ф.А1; реконструкція агрегатної дільниці – 1 арк. ф.А1; схема основних операцій агрегатного цеху– 1 арк.

ф.А1; установка наплавлення – 1 арк. ф.А1 установка наплавлення, зажим – 1 арк. ф.А1 деталювання – 1 арк. ф.А1; стан валковий ковочний – 1 арк. ф.А1; ТЕО – 1 арк. ф.А.

### 6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Видача завдання	05.11-15.11.23	виконано
2	Збір матеріалів для виконання дипломного проекту	16.11-25.12.23	виконано
3	Огляд літератури	25.12.23-15.02.24	виконано
4	Виконання першого розділу	24.02-07.03.24	виконано
5	Виконання другого розділу	10.03-28.03.24	виконано
6	Виконання третього розділу	31.03-04.04.24	виконано
7	Виконання четвертого розділу	07.04-11.04.24	виконано
8	Виконання п'ятого розділу	14.04-18.04.24	виконано
9	Виконання шостого розділу	21.04-11.05.24	виконано
10	Оформлення графічного матеріалу	11.05-10.06.24	виконано
11	Захист дипломного проекту	15.06-25.06.24	виконано

Унжаків Б.С.  
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи) \_\_\_\_\_  
(підпис)

Герук С.М.  
(прізвище та ініціали)

					<b>ДП.208.003.029.ПЗ</b>	Адк.
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата		

## РЕФЕРАТ

Унжаков Б.С. Обґрунтування організаційних та технологічних параметрів МРМ з удосконаленням технологічного процесу ремонту підвісі 53-2403070 БР автомобіля ГАЗ - 53А./ Пояснювальна записка 58 с., в тому числі 5 табл., 21 бібліограф., додатки; 6 листів креслень.

Мета дипломної роботи – удосконалення технологічного процесу ремонту підвісі автомобілів, тобто здійснення комплексних міроприємств по підвищенню технічного рівня окремих ділянок на виробництві і підприємстві шляхом введення в дію нового обладнання та новітніх технологій.

Дипломний проект складається з шістьох розділів. В них розглянуто питання виробничої діяльності господарства ЗАТ "Краснянське", виконано розрахунки і креслення на виготовлення пристрою для фрезерування пазів, розглянуто питання охорони праці, виробничої санітарії і протипожежних міроприємств, розроблена технологія відновлення полуосі автомобіля ГАЗ-53А із показником режиму обробітку.

Ключові слова: НАРОБИТОК, ВІДМОВА, СКЛАДАННЯ, СТЕНД, ПРИСТРІЙ, ЯКІСТЬ, НАДІЙНІСТЬ.

					<i>ДП.208.003.029.ПЗ</i>	Адк.
<i>Змн.</i>	<i>Адк.</i>	<i>№ докцм.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

# ЗМІСТ

Завдання.....	
Реферат.....	
Вступ.....	
1. ОБГРУНТУВАННЯ ТЕМИ ПРОЕКТУ.....	
1.1 Наявність техніки та земельних угідь у проектуваному господарстві	
1.2 Висновки і обґрунтування теми проекту.....	
2. ОБГРУНТУВАННЯ СТРУКТУРИ РЕМОНТНО – ОБСЛУГОВУЮЧОЇ БАЗИ ПРОЕКТОВАНОГО ГОСПОДАРСТВА.....	
2.1 Визначення загального об'єму робіт по ремонту і ТО МРМ у проектованому господарстві.....	
2.2 Визначення трудомісткості ремонтів і ТО.....	
2.3 Визначення річного об'єму додаткових робіт.....	
2.4 Розподіл об'єму робіт серед робітників.....	
2.5 Режими роботи майстерні і фонди часу.....	
2.6 Послідовність виробничого процесу поточного ремонту машин.....	
2.7 Склад виробничих ділянок майстерні.....	
2.8 Визначення кількості робітників по ділянках.....	
2.9 Визначення кількості допоміжних робітників, МОП і ІТР.....	
2.10 Розрахунок і підбір обладнання.....	
2.11 Розрахунок виробничих площ.....	
3. ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ І ОСНАСТКИ ВІДНОВЛЕННЯ ПІВВІСІ ЗАДНЬОГО МОСТА АВТОМОБІЛЯ ГАЗ-53А.....	
3.1 Характеристика деталі, дефектів і розробка маршрутної технології.....	
3.2 Вибір режимів наплавлення.....	
3.3 Розрахунок технологічної норми часу.....	

					<i>ДП.208.003.029.ПЗ</i>	Адк.
<i>Змн.</i>	<i>Адк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

3.4	Вибір і розрахунок режимів різання для токарних робіт.....
3.5	Розрахунок технологічної норми часу на токарну операцію.....
3.6	Розрахунок технологічної норми часу на шліфувальну операцію.....
4.	ПРОЕКТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ДЛЯ ФРЕЗЕРУВАННЯ ПАЗІВ.....
4.1	Загальні положення.....
4.2	Принцип роботи пристрою.....
4.3	Розрахунок пристрою.....
4.4	Розрахунок механізму повороту.....
4.5	Техніко-економічна оцінка пристрою.....
4.6	Строк окупності пристрою.....
5.	ОХОРОНА ПРАЦІ.....
5.1	Охорона праці в господарстві.....
5.2	Охорона праці при роботі на металорізальних верстатах.....
5.3	Розрахунок освітлення.....
5.4	Розрахунок вентиляції.....
5.5	Пожежна безпека.....
5.6	Захисні огорожі.....
5.7	Розрахунок опалення.....
5.8	Розрахунок водопостачання.....
5.9	Розрахунок пневмогосподарства.....
6.	ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ПРОЕКТУ.....
6.1	Розрахунок техніко-економічних показників.....
6.2	Балансовий прибуток підприємства.....
6.3	Питомі техніко-економічні показники.....
	Висновок.....
	Список використаної літератури.....
	Додатки.....

					<i>ДП.208.003.029.ПЗ</i>	<i>Адк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Адк.</i>	<i>№ докцм.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## ВСТУП

В нових умовах господарювання необхідно збільшувати темпи технологічного переозброєння сільського господарства, перероблюваної та інших галузей АПК. В зв'язку з цим важливе значення мають підвищення якості і надійності машин, рівня технологічного контролю, рівня технологічного обслуговування і ремонту включаючи організацію і проектування ремонтно-обслуговуючого виробництва.

Однак з ростом балансової вартості сільськогосподарських машин значно ростуть і затрати на їх ремонт. Тому постає задача зниження затрат за рахунок:

- підвищення якості і надійності виготовлення і капітального ремонту машин;
- попередження відказів машин на основні використання методів діагностування і технологічного обслуговування безпосередньо на місцях експлуатації машин;
- збільшення продуктивності праці і ресурсозбереження при технологічному обслуговуванні і ремонті машин на всіх рівнях ремонтно-обслуговуючого виробництва. Найбільш важливий фактор зниження затрат – висока якість ремонту машин.

Ремонтні майстерні у сільському господарстві виконують важливу і відповідальну роль — забезпечують постійну готовність до роботи машино-тракторного парку. Для підтримання сільськогосподарських машин в технічно справному стані застосовується планова система технічного обслуговування і ремонту машино-тракторного парку, обладнання тваринницьких ферм. Ця система передбачає обкатку нових і відремонтованих машин, технічне обслуговування машин в процесі експлуатації, діагностику технічного стану, поточний і капітальний ремонт,

					<i>ДП.208.003.029.ПЗ</i>	<i>Адк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Адк.</i>	<i>№ докцм.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

зберігання техніки.

В майстернях в основному виконується технічне обслуговування і поточний ремонт тракторів, комбайнів та сільськогосподарських машин, обладнання тваринницьких ферм з заміною несправних вузлів і агрегатів, відремонтованих в спеціалізованих майстернях області. Ремонтні майстерні обласного значення виконують найбільш кваліфіковану частину загального об'єму ремонту.

Ефективне виконання усіх видів ремонтних робіт і технічного обслуговування сільськогосподарської техніки із застосуванням прогресивних технологій може бути забезпечене широко-розвинутою системою наукових виробничих та інших структур. Тому необхідно створювати та постійно удосконалювати ремонтно-обслуговуючу базу сільського господарства.

Зарубіжний досвід у галузі обслуговування і ремонту сільськогосподарської техніки та відповідні досягнення вітчизняних виробничих структур вказують на шляхи розвитку ремонтно-обслуговуючої бази сільського господарства в Україні у нових економічних умовах.

Важливим економічним завданням держави є створення матеріально-технічної бази сільського господарства.

Ефективне використання тракторів, автомобілів, комбайнів та іншої сільськогосподарської техніки і знарядь можливе лише при високій якості їх виготовлення і ремонту.

Однак економічна криза підірвала діяльність всіх важливих галузей народного господарства, зокрема сільського господарства. Великі розміри податків, конкуренція зі сторони закордонних виробників, які не дають можливості розвитку виробництва вітчизняної техніки. Але не зважаючи на труднощі деякі підприємства створюють якісну і сучасну техніку. Тому перед урядом України постало важливе питання — як зацікавити виробника у виробництві, а споживача у купівлі вітчизняної техніки.

					<i>ДП.208.003.029.ПЗ</i>	<i>Адк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Адк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

# 1 ОБГРУНТУВАННЯ ТЕМИ ПРОЕКТУ

Вважаємо, що проєктоване підприємство буде розміщене на Поліссі, а тому територія господарства придатна для всіх видів обробки ґрунту і введення комплексної механізації. Позитивний баланс вологості в ґрунті забезпечує нормальний розвиток рослинності. В цілому погода сприяє веденню сільського господарства. Ґрунти переважно опідзолені, темно-сірі опідзолені, а також дерново-підзолисті. Для підвищення родючості вони потребують внесення органічних і мінеральних добрив. В цілому ґрунти даного типу можна використовувати під вирощування технічних культур.

Таблиця 1.1 - Склад угідь проєктованого господарства вважаємо такий:

Склад земельного фонду	Займана площа, га	Структура угідь, %
Загальна земельна площа	2447	100
в т. ч. орні землі	2093	84,8
сіножаті	4	0,2
вигоны й пасовища	83	3
Всього земель с.г. користування	2180	88
Ліс	6	0,2
Присадибні ділянки та ін..	291	12

## 1.1 Наявність техніки та земельних угідь у проєктованому господарстві

Щоб проаналізувати наявність техніки у господарстві, а також технічний стан і степінь її використання складемо таблицю 1.2

					<i>ДП.208.003.029.ПЗ</i>	Адк.
<i>Змн.</i>	<i>Адк.</i>	<i>№ докцм.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		



Таблиця 1.2– Склад тракторного парку в господарстві

Назва і марка машин	Рік введення в експлуатацію	Кількість машин	Примітки
Трактори гусеничні		5	
T-150	1997	1	
T-150	1997	1	
T-70С	1998	1	
T-150	1998	1	
T-150	1998	1	
Трактори колісні		15	
T-150	1996	1	
ЮМЗ-6А	1995	1	
МТЗ-80	1991	1	
T-150	1989	1	
ЮМЗ-6А	1990	1	
МТЗ-82	1998	1	
МТЗ-80	1985	1	
T-16М	1988	1	
МТЗ-82	1987	1	
T-150К	1995	1	
T-40АМ	1999	1	
T-40АМ	1986	1	
T-150К	1988	1	
T-40АМ	1990	1	
ЮМЗ-6	1993	1	
<b>Автомобілі</b>		19	
САЗ-3502	1986	1	
САЗ-3502	1985	1	
ЗИЛ-ММЗ-45021	1987	2	
ГАЗ-53Б	1986	1	
САЗ-5307	1988	1	
ЗИЛ-43140	1990	1	
КамАЗ	1989	3	

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ДП.208.003.029.ПЗ

Адк.



проекту ремонтно-обслуговуючої бази господарства.

					<i>ДП.208.003.029.ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докцм.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## 2 ОБГРУНТУВАННЯ СТРУКТУРИ РЕМОНТНО-ОБСЛУГОВУЮЧОЇ БАЗИ ГОСПОДАРСТВА

### 2.1 Визначення загального об'єму робіт по ремонту і ТО у проєктованому господарстві

Для визначення річної програми робіт необхідно розрахувати середньорічну кількість ремонтів і ТО для машин даного виду і даної марки, а також встановити види ремонтних робіт, які виконуються на ремонтних підприємствах.

Річний об'єм ремонтних робіт для проєктованої майстерні розраховуємо з врахуванням перспективного росту МТП господарства на найближчі 5-10 років.

По даній кількості машин визначаємо річну кількість ремонтів машин і ТО.

Середньорічна кількість ремонтів і ТО вираховуємо за наступними формулами:

- *кількість капітальних ремонтів:*

$$N_K = \frac{H_G \cdot n}{M_K}, \quad (2.1)$$

де  $H_G$  - річне напрацювання на машину даної марки, ум.ет.га;

$n$  - кількість машин даної марки;

$M_K$  - міжремонтне напрацювання, ум.ет.га.

- *кількість поточних ремонтів:*

$$N_T = \frac{H_G \cdot n}{M_T} - N_K, \quad (2.2)$$

де  $M_T$  - міжремонтне напрацювання, ум.ет.га;

- *кількість технічних обслуговувань (ТО-3):*

					<i>ДП.208.003.029.ПЗ</i>	Адк.
Змн.	Адк.	№ докцм.	Підпис	Дата		

$$N_{TO-3} = \frac{H_{\Gamma} \cdot n}{M_{TO-3}} - M_K - N_T, \quad (2.3)$$

- кількість технічних обслуговувань (ТО-2):

$$N_{TO-2} = \frac{H_{\Gamma} \cdot n}{M_{TO-2}} - M_K - N_T - N_{TO-3}, \quad (2.4)$$

- кількість технічних обслуговувань (ТО-1):

$$N_{TO-1} = \frac{H_{\Gamma} \cdot n}{M_{TO-1}} - M_K - N_T - N_{TO-3} - N_{TO-2}. \quad (2.5)$$

Планове напрацювання на кожну марку машин беремо з виробничого плану.

В якості прикладу визначимо кількість ремонтів і ТО для трактора Т-150К:

$$N_K = \frac{2305 \cdot 3}{11790} = 0,59; \text{ Приймаємо } N_K = 1,$$

$$N_T = \frac{2305 \cdot 3}{3168} - 0,59 = 1,59; \text{ Приймаємо } N_T = 2,$$

$$N_{TO-3} = \frac{2305 \cdot 3}{1920} - 0,59 - 1,59 = 1,42; \text{ Приймаємо } N_{TO-3} = 1,$$

$$N_{TO-2} = \frac{2305 \cdot 3}{480} - 0,59 - 1,59 - 1,42 = 10,8; \text{ Приймаємо } N_{TO-2} = 11,$$

$$N_{TO-1} = \frac{2305 \cdot 3}{120} - 0,59 - 1,59 - 1,42 - 10,8 = 43,2; \text{ Приймаємо } N_{TO-1} = 43,2.$$

$$N_{TO-C} = 2.$$

Кількість капітальних ремонтів і ТО для автомобілів визначається за формулами:

$$N_K = \frac{H_{\Gamma} \cdot n}{M_K}, \quad (2.6)$$

де  $M_K$  – періодичність капітального ремонту, тис.км. пробігу.

$$N_{TO-2} = \frac{H_{\Gamma} \cdot n}{M_{TO-2}} - N_K, \quad (2.7)$$

					<i>ДП.208.003.029.ПЗ</i>	Адк.
Змн.	Адк.	№ докum.	Підпис	Дата		

$$N_{TO-1} = \frac{H_{\Gamma} \cdot n}{M_{TO-1}} - N_K - N_{TO-2}, \quad (2.8)$$

$$N_{TO-C} = 2 \cdot n. \quad (2.9)$$

В якості прикладу визначаємо кількість капітальних ремонтів і ТО для автомобіля КамАЗ-5511.

$$N_K = \frac{44893 \cdot 1}{250000} = 0,17; \text{ Приймаємо } N_K = 0,$$

$$N_{TO-2} = \frac{44893 \cdot 1}{12000} - 0,17 = 3,57; \text{ Приймаємо } N_{TO-2} = 4,$$

$$N_{TO-1} = \frac{44893 \cdot 1}{4000} - 0,17 - 3,57 = 7,5; \text{ Приймаємо } N_{TO-1} = 7,$$

$$N_{TO-C} = 2.$$

Кількість КР, ПР, ТО-П і ТО-ПС для спеціальних комбайнів визначаємо по формулах:

$$N_{KP} = \frac{H_{\Gamma} \cdot n}{M_K}, \quad (2.10)$$

$$N_{TP} = \frac{H_{\Gamma} \cdot n}{M_T} - N_{KP}, \quad (2.11)$$

$$N_{TO-П} = \frac{H_{\Gamma} \cdot n}{M_{TO-П}} - N_K - N_T. \quad (2.12)$$

де  $M_{TO-П}$  - напрацювання до періодичного технічного обслуговування.

В якості прикладу розрахунок проведемо для комбайну СК-5:

$$N_{KP} = \frac{73,3 \cdot 8}{1000} = 0,71; \text{ Приймаємо } N_K = 1.$$

$$N_{TP} = \frac{73,3 \cdot 8}{300} - 0,71 = 1,73; \text{ Приймаємо } N_{KP} = 2.$$

$$N_{TO-П} = \frac{73,3 \cdot 8}{100} - 0,71 - 1,73 = 4,89; \text{ Приймаємо } N_{TO-П} = 5.$$

$$N_{TO-ПС} = 8.$$

					<i>ДП.208.003.029.ПЗ</i>	Адк.
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Аналогічно розраховуємо для інших комбайнів. Для сільськогосподарських машин кількість поточних ремонтів визначаємо по формулі:

$$N_T = K_{OX} \cdot K_M, \quad (2.13)$$

де  $K_{OX}$  - коефіцієнт охоплення поточним ремонтом;

$K_M$  - кількість машин однієї марки.

Всі отримані дані заносимо до таблиці 1 (див. Додатки).

## 2.2 Визначення трудомісткості ремонтів і ТО

Розраховуємо трудомісткість ремонтів і ТО для тракторів, комбайнів, с.г.-машин і трудомісткість ремонтів і ТО для автомобілів по формулі:

$$T_{TP(ТО)} = N_{TP(ТО)} \cdot T_{од}, \quad (2.14)$$

де  $N_{TP(ТО)}$  - кількість поточних ремонтів (технічних обслуговувань) машин даної марки.

$T_{од}$  - трудомісткість одного поточного ремонту (технічного обслуговування), люд.-год.

В якості прикладу розрахуємо трудомісткість ремонту і ТО одного трактора Т-150К.

$$T_{TP} = 2 \cdot 404 = 808 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{ТО-3} = 1 \cdot 42,3 = 42,3 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{ТО-2} = 5 \cdot 6,8 = 34 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{ТО-1} = 43 \cdot 1,9 = 81,7 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{ТО-с} = 6 \cdot 5,3 = 31,8 \text{ люд.-год.}$$

Результати розрахунків трудомісткостей ремонту і ТО заносимо до таблиці 1 (див. Додатки).

Трудомісткість поточного ремонту автомобілів визначаємо за формулою:

					<i>ДП.208.003.029.ПЗ</i>	Адк.
<i>Змн.</i>	<i>Адк.</i>	<i>№ докцм.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

$$T_{TPA} = \frac{H_G \cdot n_a \cdot T_a}{1000}, \quad (2.15)$$

де  $H_G$  - планований річний пробіг автомобіля, км;

$T_a$  - трудомісткість поточного ремонту, яка приходить на 1000 км пробігу, люд.год.

Трудомісткості усунення несправностей по тракторам, комбайнам і с.г. машинам наступні:

- по тракторам  $T_{УН} = 0,3 T_{TPmp}$
- по комбайнам  $T_{УН} = 0,2 T_{TPком}$
- по с.г. машинам  $T_{УН} = 0,15 T_{TPсгм}$

результати розрахунків трудомісткостей ремонту автомобілів і усунення несправностей заносимо у відповідні колонки таблиці 1 (див. Додатки).

Тоді сумарна трудомісткість робіт по ремонту і ТО складає 40647 люд.год.

### 2.3 Визначення річного об'єму додаткових робіт

Трудомісткість допоміжних робіт визначаємо у відсотках від сумарної трудомісткості робіт по ремонту і ТО МТП.

Ремонт обладнання і виготовлення технологічної оснастки і інструменту:

$$T_{p.vuz.} = 0,133 \cdot 31515 = 4205 \text{ люд.год.}$$

Роботи по механізації тваринницьких ферм:

$$T_{p.tv.} = 0,09 \cdot 31515 = 2886 \text{ люд.год.}$$

Інші роботи:

$$T_{in} = 0,195 \cdot 31515 = 6169 \text{ люд.год.}$$

Тоді загальна річна трудомісткість ремонтів і ТО по МТП підприємства дорівнює:

$$T_{об} = 31515 \text{ люд.год.}$$

					<i>ДП.208.003.029.ПЗ</i>	Адк.
Змн.	Адк.	№ докum.	Підпис	Дата		



## 2.4 Розподіл об'єму робіт серед робітників

Майстерні сільськогосподарських підприємств повинні виконувати періодичні технічні обслуговування тракторів і інших машин, проводити експлуатаційний ремонт обладнання майстерні, виготовлення пристосувань та інструменту, ремонт обладнання майстерні, ремонт обладнання тваринницьких ферм. У відсотковому відношенні близько 85 % ремонтних робіт проводиться ремонтною майстернею підприємства.

Капітальний ремонт тракторів, комбайнів та інших складних с.г. машин проводиться в майстернях загального призначення або в спеціалізованих майстернях.

## 2.5 Режими роботи майстерні і фонди часу

Режим роботи майстерні, тобто характер робочої неділі, кількість робочих днів, змін і їх тривалість залежить від виду ремонтного підприємства.

Під фондом часу розуміється час в годинах, що затрачується на протязі плануємого періоду робочим місцем, робочим, станком. Фонд часу ділиться на номінальний і дійсний. Номінальний фонд часу визначається кількістю робочих днів за запланований період без врахування можливих втрат. Він визначається наступними формулами [2]:

- номінальний фонд часу робочого місця /майстерні/  $\Phi_m$

$$\Phi_m = [(d_k - d_b - d_n)t - d_{nn}]n, год; \quad (2.16)$$

- номінальний фонд часу робочого  $\Phi_{np}$

$$\Phi_{np} = (d_k - d_b - d_n)t - d_{nn}, год; \quad (2.17)$$

- номінальний фонд часу обладнання  $\Phi_{но}$

$$\Phi_{но} = (d_k - d_b - d_n)t - d_{nn}]n, год, \quad (2.18)$$

де  $d_k$ ,  $d_b$ ,  $d_n$  - кількість календарних, вихідних і святкових днів за планує-

					<i>ДП.208.003.029.ПЗ</i>	Адк.
<i>Змн.</i>	<i>Адк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

мий період,  $d_k=365$ днів,  $d_b=52$  днів,  $d_n = 8$  днів;

$t$  - середня тривалість робочої зміни, год. при одному вихідному дні в неділю  
= 6,83 год

$d_{mn}$  - число передсвяткових днів за запланований період,  $d_{mn} = 8$ днів;

$n$  - кількість робочих змін,  $n = 1$  .

$$\Phi_m = [(365-52-8)6,83-8] \cdot 1 = 2075 \text{ год.}$$

$$\Phi_{np} = (365-52-8)6,83-8 = 2075 \text{ год.}$$

$$\Phi_{no} = [(365-52-8)6,83-8] \cdot 1 = 2075 \text{ год.}$$

Дійсний фонд часу враховує в вимушені втрати часу по різних причинах.

Він визначається по формулах [2]:

- дійсний фонд робочого часу  $\Phi_{др}$

$$\Phi_{др} = [(d_k - d_b - d_n - d_o)t - d_{mn}] n_p, \text{ ГОД,} \quad (2.19)$$

- дійсний фонд часу обладнання  $\Phi_{до}$

$$\Phi_{до} = \Phi_{но} \cdot n_0, \text{ ГОД.} \quad (2.20)$$

де  $d_o$  - тривалість відпустки робочого за запланований період,  $d_o = 12$  днів;

$n_p$  - коефіцієнт, враховуючий втрати робочого часу по поважних причинах приймається рівним 0,96;

$n_0$  - коефіцієнт, враховуючий простої обладнання при ремонті і технічному обслуговуванні, приймається рівним 0,95-0,98.

$$\Phi_{др} = [(365-52-8-12) \cdot 6,83-8] \cdot 0,96 = 1914 \text{ год.}$$

$$\Phi_{до} = 2075 \cdot 0,965 = 2002 \text{ год.}$$

## 2.6 Послідовність виробничого процесу поточного ремонту машин

Поточний ремонт тракторів і автомобілів полягає у частковому розбиранні машин, знятті одного з двох агрегатів і відправлення їх на капітальний ремонт в спеціалізовану майстерню.

В цьому випадку ретельно очищають деталі, дефектують, регулюють окремі

					<i>ДП.208.003.029.ПЗ</i>	Адк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вузли і механізми. У випадку необхідності замінюють спрацьовані деталі новими. Після складання машина підлягає обкатці, регулюванню і фарбуванню.

Перелік робіт в залежності від виду і марки машин при поточному ремонті:

1. зовнішнє миття;
2. зняття 1-2 несправних агрегатів і відправка їх у ремонт;
3. розбирання агрегатів, не знятих з машин і їх промивання;
4. огляд стану розібраних агрегатів і виявлення несправних деталей, заміна їх справними;
5. регулювання розібраних агрегатів чи вузлів;
6. кінцеве збирання машини;
7. обкатка і регулювання;
8. фарбування машини.

Для контролю і покращення експлуатації машин на кожний відремонтований вузол, агрегат, машину в цілому необхідно вести документацію згідно положень.

## **2.7 Склад виробничих дільниць майстерні**

Дільниці в ремонтній майстерні проектують згідно зі схемою технологічного процесу ремонту машин. В даній майстерні не передбачено потокової мийки, так як вона гне відповідає призначенню даного ремонту.

Тому ремонт буде проводитись тупиковим способом, а проводити ремонт буде ремонтна бригада за участю тракториста.

Виходячи з вищесказаного розміщення дільниць не має великого значення і їх розміщують згідно правил охорони праці і техніки безпеки.

Агрегатний метод ремонту машин потребує цілого ряду міроприємств, основними з яких є введення засобів технічної діагностики.

Крім цього, вибір відділень повинен проводитися з вимогами завтрашнього дня і являє собою можливість ремонту відповідних агрегатів і вузлів більш

					<i>ДП.208.003.029.ПЗ</i>	Адк.
<i>Змн.</i>	<i>Адк.</i>	<i>№ докцм.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

складної конструкції. Необхідно також враховувати місцеві умови, які склались в самому господарстві і вводити дільниці по ремонту такого виду, який іде в розріз з відповідним даному підприємству типовим проектом.

Слід також відмітити що проект майстерні повинен відповідати зростаючим вимогам майстерні.

Вважаю доцільним і необхідним ввести в проект наступні дільниці:

1. Дільниця зовнішнього миття і очистки;
2. Ковальська дільниця;
3. Зварювальна дільниця;
4. Механічна дільниця;
5. Дільниця технічного обслуговування і діагностики;
6. Моторемонтна дільниця;
7. Дільниця по ремонту гідросистем;
8. Дільниця по ремонту електрообладнання;
9. Вулканізаційна дільниця;
10. Слюсарна дільниця;
11. Мідницько-жестяницька дільниця.

Крім цього, в майстерні передбачені додаткові дільниці:

1. Іструментально-роздаточна;
2. Кімната відпочинку;
3. Санітарна кімната;

## 2.8 Визначення кількості робітників по дільницям

Кількість виробничих робітників по окремим дільницям майстерні враховуємо по формулі:

$$P_o = \frac{T_o}{\Phi_{op}}, \quad (2.21)$$

де  $T_o$  - трудомісткість робіт по дільницям;

$\Phi_{op}$  - дійсний фонд часу робітника відповідно до спеціальності.

					<i>ДП.208.003.029.ПЗ</i>	Адк.
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата		





$$S_M = \frac{93300 \cdot 0,5}{1960 \cdot 450 \cdot 0,5} = 0,24$$

Приймаємо  $S_M = 1$ .

Кількість метало ріжучих верстатів визначається по формулі:

$$S_{CT} = \frac{T_{CT}}{\Phi_{до} \cdot S_{CT}}, \quad (2.24)$$

де  $T_{CT}$  - трудомісткість станочних робіт;

$S_{CT}$  - коефіцієнт використання станочного обладнання;

$$S_{CT} = \frac{8054}{1960 \cdot 0,85} = 4,8$$

Приймаємо  $S_{CT} = 5$ .

Отже приймаємо:

1. Один універсальний токарно-гвинторізний верстат 16К20.
2. Один токарно-гвинторізний верстат 1Е165
3. Один універсально-фрезерний верстат 6Б75В
4. Вертикально-заточний верстат 3А64.

Інше обладнання для дільниць майстерні приймаємо згідно рекомендацій.

Списочна кількість обладнання і розподіл його по дільницях приведено в Додатках.

## 2.11 Розрахунок виробничих площ

До виробничих площ відносять площі, зайняті технологічним обладнанням, робочими місцями, тракторним обладнанням, вузлами і деталями, а також проходами, крім магістральних проїздів.

Площа розбирально-мийної дільниці розраховується по формулі:

$$F_{дйл} = (F_M + F_{об}) \cdot O^n, \quad (2.25)$$

де  $F_M$  і  $F_{об}$  - відповідно площі, які займають машини і обладнання, м<sup>2</sup>;

					<i>ДП.208.003.029.ПЗ</i>	Адк.
Змн.	Адк.	№ докцм.	Підпис	Дата		

$O^n$  - коефіцієнт, який враховує робочі зони і проходи.

Площа обладнання приймаємо по даним таблиць характеристик вибраного обладнання.

Площа розбирально-мийної дільниці дорівнює:

$$F_{д.л} = (6,6 + 7,84 + 1,6) 3,5 = 56,14 \text{ м}^2$$

Аналогічно проводимо розрахунки для інших дільниць. Дані про площі дільниць зводимо до Таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 - Зведені дані по розрахунку площ дільниць ремонтної майстерні

Найменування дільниці	Розрахункове значення площі, м <sup>2</sup>	Прийняте значення площі, м <sup>2</sup>
Дільниця зовнішнього миття і розбирання	56,14	62,2
Дільниця ТО і діагностування	72,43	62,10
Розбирально-збиральна дільниця	66,08	89
Трактороремонтне відділення	297	298,1
Дільниця поточного ремонту двигунів	27,05	34,9
Дільниця випробувань і рег. двигунів	33,16	32,30
Дільниця обкатки і заправки машин	66,9	67
Дільниця ремонту електрообладнання	43	42,6
Кімната зарядки акумуляторів	-	5,9
Кімната зберігання акумуляторів	-	9,6
Вулканізаційна дільниця	5,53	16,2
Мідницько-жестяницька дільниця	16,08	16,2
Дільниця регулювання паливної апаратури	18	16,6



Склад запасних частин	8	6,6
Слюсарно-механічна дільниця	32	33,1
Дільниця ремонту с.г. машин	34,8	50,3
Зварювальна дільниця	12,8	8,2
Ковальська дільниця	40,15	42,10

					<i>ДП.208.003.029.ПЗ</i>	<i>Адк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Адк.</i>	<i>№ докцм.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## 4 ПРОЕКТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ДЛЯ ФРЕЗЕРУВАННЯ ПАЗІВ

### 4.1 Загальні положення

Верстатне обладнання являється одним з основних елементів оснащення металообробного виробництва, дозволяючи ефективно використовувати у виробничому процесі верстати загального призначення.

Використання пристосування дає можливість спеціалізувати і налагоджувати верстати на задані процеси обробки, які забезпечують технологічних вимог і економічно рентабельне виробництво.

В залежності від масштабів виробництва (серійне, дрібносерійне, індивідуальне) і технічних факторів верстатні пристосування по призначенню і по конструкції поділяють на: універсальні, універсально-налагоджувальні, збирально-розбиральні і спеціальні пристосування.

Пристосування можуть бути з ручним зажимом, пневмо- або гідравлічним зажимом, комбіновані.

Для даного виробництва доцільно розробити пристосування з пневмо-зажимом. Враховуючи конструкцію і конфігурацію деталей є необхідністю щоб на пристосуванні можна було прорізати пази, розміщені симетрично один відносно одного.

Крім цього із-за невеликої програми виробництва деталей, на значній різновидності їх конфігурації доцільно щоб невеликим проектуючим пристосуванням можна було обробляти декілька деталей.

Щоб відповідати поставленим задачам пристосування повинно відповідати вказаним вимогам.

					<i>ДП.208.003.029.ПЗ</i>	<i>Адк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Адк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## 4.2 Принцип роботи пристрою

Поворотом шпинделя 16 (див. граф.частину) і його зажими приводяться при русі рейки праворуч за допомогою пневмоприводу. Пружина 24 дозволяє рейці послідовно повернути шпиндель і після подання фіксатора 23 в паз диска 38 подальшим рухом рейки зажати шпиндель упором 15 через важіль 26.

При русі рейки ліворуч проходить повертання системи, яка несе пружину 23 і собачку 39 відносно храповика. Включення фіксатора проводиться за допомогою сектора 22, який прикріплений до диска 13 і впирається в боковий штифт 23 фіксатора. Циліндрична частина сектора запобігає поворотному попаданню фіксатора в один і той же паз ділительного диску 38. Заживання оброблюваної деталі проводиться через шток 18 і шайбу 19.

## 4.3 Розрахунок пристрою

Для пристосування необхідно розрахувати пневмопривід зажиму деталі, пневмопривід повороту і механізм ділення і фіксації деталей в процесі їх обробки.

Розрахунок приводу зажиму деталей. Сила різання при фрезеруванні паза рівна:

$$P_2 = 1310 \text{ Н}$$

Момент  $M_1$  на згинаючому торці шайби, який запобігає провертання заготовки під дією сили різання  $P_Z$  повинен бути більше моменту  $M_2$ , який виникає від сили різання, тобто  $M_1 = M_2$ , де

$$M_1 = Q \frac{D+d}{4} \cdot f; \quad M_2 = P_Z \cdot \frac{D_1}{2}, \quad (4.1)$$

Тоді:

					<i>ДП.208.003.029.ПЗ</i>	Адк.
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док.м.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		





зубчастого колеса дорівнює  $D_C = 70$  мм, то при діленні заготовки по колу на

4 рівні частини, довжина ходів штоку-рейки рівна:

$$\frac{\pi \cdot D_C}{4} = \frac{3,14 \cdot 70}{4} = 54,95 \text{ мм} \quad (4.7)$$

Приймаємо максимальну довжину ходу штоку рейки рівною  $l = 60$  мм.

Для фіксації механізму повороту передбачено фіксатор 3 (див. графіч. частину), а щоб деталь в процесі різання могла повертатись тільки в одну сторону, в поворотній системі передбачено храповий механізм.

#### 4.5 Техніко-економічна оцінка пристрою

Вартість пристрою можна визначити в залежності від вартості конструкції по слідкуючій наближеній формулі:

$$A = Z \cdot C_1 \cdot K, \quad (4.8)$$

де  $Z$  - кількість деталей в пристрої, шт.;

$C_1$  - вартість однієї умовної деталі, грн.;

$K$  - коефіцієнт складності пристрою.

Даний пристрій можна віднести до третьої категорії складності, тоді коефіцієнт  $K = 1,7$ .

Вартість однієї умовної деталі  $C_1 = 39$  грн.

Кількість деталей  $Z = 24$

Тоді вартість пристрою

$$A = 1,5 \cdot 15 \cdot 24 = 440 \text{ грн.}$$

#### 4.6 Строк окупності пристрою

Середня вартість операції відновлення деталей, які будуть виконуватися за допомогою даного пристрою знизиться за рахунок скорочення допоміжного часу, часу установки деталі з 15 до 3 хв.

					<i>ДП.208.003.029.ПЗ</i>	Адк.
Змн.	Адк.	№ док.м.	Підпис	Дата		

Річна сумарна програма ремонту деталей – біля 200 шт.

Таким чином строк окупності буде:

$$O = \frac{A}{C_p \cdot N}, \quad (4.9)$$

де  $C_p$  - зниження середньої вартості операції на пристрої;

$N$  - річна програма, грн.;

$A$  - вартість пристрою, грн.

$$O = \frac{440}{0,20 \cdot 200} = 4$$

Пристрій окупить себе приблизно через 4 роки.

					<i>ДП.208.003.029.ПЗ</i>	Адк.
<i>Змн.</i>	<i>Адк.</i>	<i>№ докцм.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## 5 ОХОРОНА ПРАЦІ

### 5.1 Аналіз можливих небезпечних і шкідливих факторів при виконанні технологічних процесів

При роботі майстерні загального призначення в процесі виробництва виникає дуже багато небезпек. З них можна перелічити наступні: несправність обладнання, порушення правил експлуатації обладнання, знехтування використанням захисних засобів, недодержання чіткої послідовності технологічного процесу, робота з обладнанням без відповідної кваліфікації та ін.

Велику роль при виконанні ремонтних робіт грає справність інструментів і приладів, ключів, молотків і іншого обладнання. При розбирально-збиральних роботах виникає небезпека аварій і травм, причиною яких є порушення технологічної послідовності розбирання машин, невідповідність технологічному процесу або несправність стендів, підставок, вантажного обладнання. При порушенні технологічної послідовності операцій з'являються незручності, які вимушують робітників використовувати допоміжні, іноді небезпечні, прийоми, які призводять до травмування робітників. Особлива небезпека виникає при установці на раму трактора тяжких вузлів: двигуна, заднього моста та ін. При роботі на механізованих ділянках частіше всього причинами травматизму являється відсутність: захисних засобів від відлітаючих частинок і металевої стружки, огорожень на рухомих і обертових деталях станків, надійного кріплення інструменту в станку. Використання змащувальних і охолоджуючих рідин викликає забруднення або захворювання шкіряного покриву. Пил, який виділяється при роботі шліфувальних станків, призводить до захворювань робітників. Виникають небезпеки при електрозварювальних роботах, враження робітника

					ДП.208.003.029.ПЗ	Адк.
Змн.	Адк.	№ докцм.	Підпис	Дата		



електричним струмом можуть виникнути внаслідок несправного обладнання трансформаторів, генераторів, а також при порушенні ізоляції проводів. При горінні електричної дуги проходить ультрафіолетове і інфрачервоне опромінення, яке негативно впливає на шкіру, а особливо на очі людини. Ультрафіолетове випромінювання, яке діє на протязі двох хвилин, викликає тяжке захворювання очей. Тривале ультрафіолетове опромінення може призвести до опіку шкіри. Інфрачервоне випромінювання також може викликати втрату зору.

У відділеннях обкатки і випробування двигунів і агрегатів при деяких умовах виникають небезпечні зони, з'являється шкідлива для організму атмосфера. Небезпеками для людини являються обертові механізми і електричний струм, шкідливостями – газу, пари нафтопродуктів і шум. Основні причини травматизму і захворювань при обслуговуванні деревообробних станків – несправність механізмів, відсутність або ненадійність огорожуючих пристроїв. Якщо взяти дільницю по ремонту і зарядці акумуляторних батарей, то тут серйозну небезпеку представляє собою сірчана кислота, свинець і гримучий газ. Відділення фарбування машин і вулканізаційні цехи являються вибухонебезпечними приміщеннями. Крім цього поява в приміщенні парів бензину і розчинників може викликати отруєння організму, розлади нервової системи, пошкодження шкіри, а також втрату свідомості.

## **5.2 Забезпечення вимог охорони праці при виконанні технологічного процесу ремонту організаційними та конструктивними заходами**

Забезпечення вимог охорони праці полягає у забезпеченні безпеки виробничого обладнання, яка в свою чергу забезпечується правильним вибором принципів його дії, кінематичних схем, конструктивних рішень,

					<i>ДП.208.003.029.ПЗ</i>	<i>Адк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Адк.</i>	<i>№ док.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		



знятому або відкритому огороженні. За принципом дії блокувальні пристрої ділять на: механічні, електричні, фотоелектричні, радіаційні, гідравлічні, пневматичні, комбіновані.

- **Сигналізуючі пристрої** дають інформацію про роботу технологічного обладнання, а також про шкідливі і небезпечні виробничі фактори.

- **Системи дистанційного керування** характеризуються тим, що контроль і регулювальні роботи виконуються з діляниць, достатньо віддалених від небезпечної зони. Спостереження проводять або візуально, або за допомогою систем телеметрії та телебачення.

### 5.3 Розрахунок освітлення

Освітленість – це густина світлового потоку, розподіленого по освітлювальній поверхні [6].

$$E = F/S; \quad (5.1)$$

де  $F$  – світловий потік, лм

$S$  – площа освітлювальної поверхні,  $m^2$ .

Фон – величина, яка визначається коефіцієнтом відбиття поверхні, на якій розглядається об'єкт, тобто відношення світлового потоку відбитого від поверхні до світлового, який падає на поверхню [6].

$$r = F_{\text{Від}} / F_{\text{Пад}}, \quad (5.2)$$

Розрізняють темний ( $r < 0,2$ ), середній ( $0,2 < r < 0,4$ ) та світлий ( $r > 0,4$ ) фони.

Видимість об'єкта ( $V$ ) характеризується здатністю ока сприймати об'єкт. Вона залежить від освітленості, розміру об'єкта, контраста об'єкта з фоном, тривалість експозиції [4].

$$V = K/K_{\text{пор}} \quad (5.3)$$

Показник освітленості характеризує осліплюючу діюджерел світла, які

					<i>ДП.208.003.029.ПЗ</i>	Адк.
Змн.	Адк.	№ док.м.	Підпис	Дата		



знаходимо освітленість:

$$E = 2065/216 = 96 \text{ лк.}$$

#### 5.4 Розрахунок вентиляції

Вентиляція призначена для повітрообміну між виробничою дільницею та оточуючим середовищем. Окрім цього вентиляційна установка відводить шкідливі пари із робочої зони. Є декілька видів вентиляцій:

- Природня
- Примусова
- Комбінована

В основному на дільницях виділяється невелика кількість шкідливих парів, окрім фарбувальної, сушильної, газоелектрозварювання, тож повітрообмін забезпечується природною і приточною вентиляцією.

Швидкість руху повітря в повітропроводі  $V$  (м/с) визначається за формулою:

$$V_{\Pi} = 2 P d / \rho, \text{ м/с} \quad (5.8)$$

де  $\rho$  - густина повітря, кг/м<sup>3</sup>;

$P$  – повний тиск;

$$P = P_{CT} + P_{\delta}, \text{ Па} \quad (5.9)$$

$P_{CT}$  - статичний тиск,

$$P_{CT} \approx (2 \dots 5) P_{\delta}, \text{ Па} \quad (5.10)$$

$P_{\delta}$  - динамічний тиск:

$$P_{\delta} = \rho \cdot V_{\Pi}^2 / 2, \text{ Па} \quad (5.11)$$

Швидкість повітря:

$$V_{\Pi} = \alpha \cdot V_{KP} \quad (5.12)$$

					<i>ДП.208.003.029.ПЗ</i>	Адк.
Змн.	Адк.	№ докum.	Підпис	Дата		

де  $\alpha$ - коефіцієнт опору потоку повітря,  $\alpha = 1, 2 \dots 3, 0$

$V_{кр}$ - критична швидкість для частинок, які повинні

витягуватись повітрям  $V_{кр} = 0,6 \dots 5$  м/с.

Отже знаючи вище перераховані параметри можна визначити необхідний діаметр повітропроводу:

$$d = V_{II}^2 \cdot \rho / 2P \quad (5.13)$$

Коефіцієнт опору мережі [10]:

$$K_{\epsilon} = P_{\delta} / P \quad (5.14)$$

Радіус робочого колеса вентилятора [10]:

$$A = P / \rho \cdot r^2 \cdot n^2 \quad (5.15)$$

Частота обертання колеса вентилятора [10]:

$$B = q_{II} / V_p \cdot r^2 \cdot n^2 \quad (5.16)$$

де  $q_{II}$ - подача повітря, яку необхідно подавати системами вентиляції, вибирається з табл.  $q_{II} = 20$  м<sup>3</sup>/год = 0,33 м<sup>3</sup>/хв.

Знаючи коефіцієнти А і Б з графіку мал. 3Д визначаємо невідомі величини.

$$r = A \cdot \rho \cdot q_{II}^2 / P \cdot B^2 V_p^2, \text{ м} \quad (5.17)$$

$$n = q_{II} / V_p \cdot r^2, \text{ с}^{-1} \quad (5.18)$$

Потужність на привід вентилятора [10]:

$$N_B = C \cdot V_p \cdot \rho \cdot r^4 \cdot n^3, \text{ Вт} \quad (5.19)$$

де  $C = A \cdot B$  – коефіцієнт безрозмірної характеристики вентилятора.

Отже:

Швидкість повітря:

$$V_{II} = 1,2 \cdot 2 = 2,4 \text{ м/с}$$

Динамічний тиск:

$$P_{\delta} = 1,2 \cdot 2,4^2 / 2 = 3,45 \text{ Па}$$

					<i>ДП.208.003.029.ПЗ</i>	Адк.
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата		

Статичний тиск:

$$P_{ст} = 3 \cdot 3,45 = 10,3 \text{ Па}$$

Коефіцієнт опору мережі:

$$K_g = 3,45/13,75 = 0,5$$

Повний тиск:

$$P = 3,45 + 10,3 = 13,75 \text{ Па}$$

Діаметр повітропроводу:

$$d = 2,4^2 \cdot 1,2 / 2 \cdot 13,75 = 0,25 \text{ м}$$

З графіку безрозмірної характеристики вентиляторів визначаємо коефіцієнти  $A=2,1$   $B=0,42$ .

Радіус вентилятора:

$$r = 2,1 \cdot 1,2 \cdot 20^2 / 13,75 \cdot 0,42^2 \cdot 36^2 = 0,56 = 560 \text{ мм}$$

Частота обертання:

$$n = 20 / 0,42 \cdot 36 \cdot 0,56^2 = 4,2, \text{ с}^{-1}$$

Потужність на привід вентилятора:

$$N_B = 2,1 \cdot 0,42 \cdot 36 \cdot 1,2 \cdot 0,56^4 \cdot 4,2^3 = 277,6 \text{ Вт}$$

## 5.5 Пожежна безпека

Пожежну безпеку промислових об'єктів регламентують ГОСТ 12.1.004-85 ССБТ "Пожежна безпека. Загальні вимоги", типові правила пожежної безпеки для промислових підприємств і інструкції на окремих об'єктах. Це комплекс організаційних заходів і технічних засобів, направлених на запобігання дії на людей небезпечних факторів пожеж і обмеження матеріальних збитків від них. Заснована на вказаних та інших документах, найновіших досягненнях організації пожежного захисту, науки і

					<i>ДП.208.003.029.ПЗ</i>	Адк.
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

техніки, пожежна безпека покликана забезпечити застосування найбільш ефективних, економічно доцільних і технічно-обґрунтованих заходів і засобів запобігання пожежам та їх ліквідації.

Задача вирішується за рахунок раціонального використання сил і технічних засобів гасіння, а також здійснення заходів для запобігання пожежам, системі пожежної охорони, розробленій для кожного об'єкта, яка забезпечує пожежну безпеку як в робочому стані, так і в аварійних обставинах.

Технологічні процеси необхідно проводити відповідно до регламентів та іншої затвердженої нормативно-техічної та експлуатаційної документації.

При експлуатації промислових будівель особлива увага приділяється шляхам евакуації і евакуаційним виходам, які забезпечують швидку евакуацію людей, майна і гасіння пожежі.

Всі будівлі і приміщення незалежно від призначення і площі повинні мати не менше двох виходів. Із багатоповерхових будівель виходи слід влаштовувати через закриті драбинні клітки, які освітлюються природнім світлом. Завалювати драбинні клітки забороняється.

Паління на промислових підприємствах повинно бути заборонено або має відбуватись у виділених, спеціально обладнаних місцях.

До всіх будівель та споруд забезпечується вільний доступ. Протипожежні розриви між будівлями і спорудами не можна використовувати під склади матеріалів, обладнання, готової продукції та ін.

Стаціонарні пожежні драбини і неспалимі огороження на дахах

					<i>ДП.208.003.029.ПЗ</i>	Адк.
<i>Змн.</i>	<i>Адк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		



будівель повинні утримуватись налагодженими.

На цехових складах для зберігання горючих і легкозаймистих рідин повинні бути вивішені таблички з вказаними нормами зберігання.

Для обмеження шляхів розповсюдження пожежі у виробничих будівлях виконуються такі вимоги:

1. Розділення пожежонебезпечних речовин і розміщення їх окремо від менш пожежонебезпечних.
2. Розташування апаратів з умовою, щоб між виробничими приміщеннями була мінімальна кількість комунікацій і перетинів в огороженнях.
3. Здійснення захисту прорізів і протипожежних перешкод.
4. Передбачення розривів між апаратами.
5. Встановлення засувок та вогнеперешкоджувачів на комунікаціях горючих рідин, газів і газоповітряних лініях.

Територія і кожне приміщення забезпечується необхідною кількістю первинних засобів пожежегасіння. На території підприємства встановлюють звукову сигналізацію для подачі сигналу пожежної тривоги.

## 5.6 Захисні огорожі

Захисні огороження призначені для відокремлення небезпечних зон від безпечних, тобто їх основне призначення полягає в тому, що вони закривають частини, які обертаються, лінії електропередач та інші контактонебезпечні частини виробничого обладнання. Окрім цього в деяких випадках вони виконують роль кінцевого вимикача, тобто виключають можливість включення машини під час її розбирання або ремонту тим самим зменшуючи виробничий травматизм. Виходячи з вище

					<i>ДП.208.003.029.ПЗ</i>	Адк.
<i>Змн.</i>	<i>Адк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

сказаного захисні огорожі виконують слідуючи функції:

- *Попереджаюча*
- *Захисна*
- *Огороджувальна*

*Попереджуючі* огорожі встановлюються навколо діляниць, на яких підвищений рівень небезпеки (зварювальна, слюсарно-механічна).

*Захисні* встановлюють безпосередньо на машинах або обладнанні для запобігання попадання рук або одягу працівника в небезпечну зону.

*Огороджувальні* призначені для огороження небезпечних зон (край даху, та ін.)

### **5.7 Розрахунок опалення.**

Максимальна витрата тепла, необхідна для опалення і вентиляції приміщень визначаємо по формулі:

$$Q = V_H (g_O + g_v)(t_v - t_M), \text{ ккал/год}; \quad (5.20)$$

де  $Q$  - максимальна годинна витрата тепла, ккал/год;

$g_O, g_v$  - місцева витрата тепла на опалення і вентиляцію при різниці

зовнішньої і внутрішньої температур в  $1^\circ\text{C}$   $g_O = 0,45 - 0,55$

ккал/Г·м<sup>3</sup>;  $g_v = 0,15 - 0,25$  ккал/Г·м<sup>3</sup>;

$V_H$  - об'єм приміщення, м<sup>3</sup>;

$t_v$  - внутрішня температура приміщень;

$t_M$  - максимальна зовнішня температура під час опалювального періоду,  $^\circ\text{C}$ .

Звідки  $Q = 18 \cdot 60 \cdot 4,25(0,5 + 0,2)(20 + 22) = 134946$ ккал/г.

					<i>ДП.208.003.029.ПЗ</i>	Адк.
<i>Змн.</i>	<i>Адк.</i>	<i>№ докцм.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Годинна витрата умовного палива визначається по формулі:

$$P_y = \frac{24 \cdot d \cdot Q_M \cdot (t_e - t_{cp}) \cdot 1,15}{700 \cdot Z_E (t_c - t_m)}, \quad \text{кг};$$

(5.21)

де  $P_y$  - річний розрахунок умовного палива, кг;

$t_{cp}$  - середня за опалювальний сезон температура зовнішнього повітря,  
0°C.

$d$  - число днів опалювального періоду;

$Z_E$  - ККД котельної установки, рівний 0,6 - 0,7;

$$P_y = \frac{24 \cdot 140 - 134946 \cdot (20 - 15) \cdot 1,15}{700 \cdot 0,7(20 - 22)} = 94500 \text{ кг}$$

Річна витрата природного палива :

$$P_H = P_y \cdot r_H \cdot 10^{-3}, \text{ тон}; \quad (5.22)$$

де  $P_H$  - річний розрахунок природного палива;

$r_H$  - коефіцієнт переводу умовного палива в природне. Для антрацити

$$r_H = 1,17.$$

$$P_H = 94,5 \cdot 1,17 = 1106565 \text{ тон.}$$

## 5.8 Розрахунок водопостачання

В ремонтних підприємствах вода використовується для миття машин, агрегатів, вузлів і агрегатів, деталей, обезжирювання і промивки, охолодження під час загартування, для приготування емульсії і т.д., а також на господарські і побутові потреби.

Для миття однієї машини витрачається від 600 до 1000л. Розхід води для миття машини, вузлів і агрегатів, деталей.

$$Q_M = N(q_M/1000), \quad (5.23)$$

					<b>ДП.208.003.029.ПЗ</b>	Адк.
Змн.	Адк.	№ докum.	Підпис	Дата		

де  $N$  – річна програма ремонту машини;

$q_m$  – розхід води на миття однієї машини,  $q_m=1000\text{л}$ .

$$Q_m=135 \cdot 1000/1000=135\text{м}^3$$

Розхід води станками слюсарно-механічного відділення визначаємо по формулі:

$$Q_{cm}=(q_c \cdot n \cdot d \cdot S_o)/1000, \quad (5.24)$$

де  $q_c$  – розхід води на один верстат,  $q_c=4\text{л}$ ;

$n$  – число змін роботи станка за добу;

$d$  – число робочих днів в році,  $d=308$ ;

$S_o$  – кількість станків працюючих з охолодженням.

$$Q_{ct}=(4 \cdot 1 \cdot 308 \cdot 6)/1000=7,4\text{м}^3$$

Приймаємо  $Q_{ct}=7\text{м}^3$

Розхід води для господарських і побутових потреб встановлюємо 25л за зміну на кожного робітника  $Q_{ct}=8\text{м}^3$ . Загальна потреба води буде рівна

$$Q_r=135+8+7=150\text{м}^3$$

На невраховані потреби збільшуємо на 20%

$$Q_r=180\text{м}^3$$

## 5.9 Розрахунок пневмогосподарства

Стиснене повітря в ремонтних підприємствах розраховується для обдуву деталей і вузлів після миття, для очистки їх перед збиранням від пилу, а також для приведення в дію пневматичних пристроїв, інструменту. Розраховуємо необхідну кількість повітря по їх кількості і характеристиці.

					<i>ДП.208.003.029.ПЗ</i>	Адк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		

$$Q=(Q_1n_1+Q_2n_2+\dots+Q_n n_n)\eta, \quad (5.25)$$

де  $Q_1, Q_2, \dots, Q_n$  – продуктивність пневмоінструменту;

$n_1, n_2, \dots, n_n$  – кількість пристроїв і інструменту.

$$Q_{год}=(60 \cdot 1+15 \cdot 1+10 \cdot 1+28 \cdot 1+25 \cdot 1+15 \cdot 1) \cdot 0,8=122,4$$

або

$$Q_{год}=\Phi_{д.о} \cdot Q=2037 \cdot 122,4/100=2493 \text{ м}^3/\text{рік}$$

Приймаємо один компресор ВУ 3/8 продуктивністю

$W=180 \text{ м}^3/\text{год}$ .

					<i>ДП.208.003.029.ПЗ</i>	Адк.
Змн.	Адк.	№ докцм.	Підпис	Дата		

## 6 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ПРОЕКТУ

### 6.1 Розрахунок техніко-економічних показників

Вартість основних виробничих фондів нового ремонтного підприємства визначаємо за формулою:

$$C_o = C_{зд} + C_{об} + C_{об}' + C_{п.и} + C_{п.и}', \quad (6.1)$$

де  $C_{зд}$  – вартість приміщення, станом на 01.01.07 року становить;

$C_{об}$  – вартість обладнання на 01.01.07 року становить;

$C_{об}'$  - вартість обладнання, яке необхідно придбати, грн.;

$C_{п.и}$  – вартість приборів і пристосувань, грн.;

$C_{п.и}'$  - вартість приборів і пристосувань, яке необхідно придбати, грн.

$$C_{об}' = F_{л} \cdot C_{об}''; \quad C_{п.и}' = F_{л} \cdot C_{п.и}'', \quad (6.2)$$

Для проектного ремонтного підприємства необхідно придбати комплект технологічного оснащення вартістю 8000 грн. З приборів і пристосувань необхідно придбати таль електричну ТЭ-0,25-621 і ресивер для змішування повітря і газу загальною вартістю 2700 грн.

Отже,

$$C_o = 600000 + 140000 + 8000 + 45500 + 2700 = 794500 \text{ грн.}$$

Цехову собівартість ремонту виробу визначаємо за формулою

$$C_{ц} = C_{пр.н.} + C_{з.ч.} + C_{р.м.} + C_{кооп} + C_{оп}, \quad (6.3)$$

де  $C_{пр.н.}$  – повна заробітна плата (з нарахуваннями) виробничих робітників, грн.;

					<i>ДП.208.003.029.ПЗ</i>	Адк.
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата		

$C_{з.ч}$  і  $C_{р.м}$  – нормативні фактичні затрати на запасні частини і на ремонтні матеріали, грн.;

$C_{кооп}$  – затрати на оплату виробів, поступивши в порядку кооперації;

$C_{оп}$  – вартість загально виробничих накладних витрат.

Повна заробітна плата  $C_{пр.н}$  розраховується за формулою

$$C_{пр.н} = C_{пр} + C_{доп} + C_{соц.}, \quad (6.4)$$

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

$C_{доп}$  – додаткова заробітна плата робітників, грн.;

$C_{соц.}$  – нарахування на соціальне страхування, грн.

Значення  $C_{пр.}$  знаходимо по формулі

$$C_{пр.} = t_{изд} \cdot C_4 \cdot K_t \quad (6.5)$$

де  $t_{изд}$  – нормативна трудомісткість ремонту комбайна, люд. год.;

$C_4$  – годинна ставка робочих, розрахована по середньому розряду грн./год.;

$K_t$  – коефіцієнт доплати за доплату за зверхурочні і інші роботи.

$$C_{пр.} = 40,5 \cdot 0,82 \cdot 1,025 = 34,06 \text{ грн/год.}$$

$$C_{доп} = (5 \dots 10\%) \cdot C_{пр.} / 100 = 5 \cdot 34,06 / 100 = \text{грн/год.}$$

$$C_{соц.} = 20\% \cdot C_{пр.} / 100 = 47,5 \cdot 34,06 / 100 = 16,13 \text{ грн/год.}$$

Звідси  $C_{пр.н} = 340,4 + 53,02 + 161, = 654,72 \text{ грн.}$

Вартість запасних частин і ремонтних матеріалів

$$C_{з.ч.} + C_{р.м} = 1000 \text{ грн.}$$

					<i>ДП.208.003.029.ПЗ</i>	Адк.
<i>Змн.</i>	<i>Адк.</i>	<i>№ док.м.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Загальновиборничі витрати

$$C_{on}=R_{on}\cdot C_{np}/100=200\cdot 340,6/100=681 \text{ грн.}$$

де  $R_{on}$  – коефіцієнт загальновиборничих витрат, 200%;

Затрати на оплату виробів поступивши в порядку кооперації.

$$C_{кооп}=650 \text{ грн.}$$

Звідси, цехова собівартість ремонту рівна

$$C_u=554,72+1000+650+681=2885,5 \text{ грн.}$$

Повна собівартість ремонту розраховується по формулі

$$C_n=C_u+C_{ox}+C_{ВП} \quad (6.6)$$

де  $C_u$  – цехова собівартість ремонту, грн.;

$C_{ox}$  і  $C_{ВП}$  – відповідно загальногосподарських і позавиробничих витрат, грн..;

Значення  $C_{ox}$  і  $C_{ВП}$  знаходимо по формулах

$$C_{ox}=C_{np}\cdot R_{on}/100, \quad (6.7)$$

$$C_{ВП}=C_{np}\cdot R_{ВП}/100, \quad (6.8)$$

де  $C_{ox}$  і  $C_{ВП}$  – процент відповідно загальногосподарських і позавиробничих витрат, грн..;

$$C_{ox}=340,4\cdot 13,7/100=45,9 \text{ грн.}$$

$$C_{ВП}=340,4\cdot 0,18/100=0,6 \text{ грн.}$$

$$C_n=2885,5+45,9+0,6=2932 \text{ грн.}$$

					<i>ДП.208.003.029.ПЗ</i>	Адк.
Змн.	Адк.	№ докцм.	Підпис	Дата		



Валова товарна продукція дорівнює

$$B_n = N_{np} \cdot C_{оц} \quad (6.9)$$

де  $N_{np}$  – річна програма ремонту, штук;

$C_{оц}$  – відпускна ціна 1-го ремонту, грн..

$$B_n = 135 \cdot 3400 = 459000 \text{ грн.}$$

## 6.2 Балансовий прибуток підприємства

Плановий балансовий прибуток підприємства розраховується по формулі:

$$П_б = (C_{оц} - C_n) \cdot N_{np} \quad (6.10)$$

Для базового підприємства

$$П_б = (3200 - 200) \cdot 135 = 95000 \text{ грн.}$$

Для проектного підприємства

$$П_б = (3200 - 2932) \cdot 135 = 118000 \text{ грн.}$$

Річна економія в результаті зниження собівартості ремонту

$$E_n = (C_1 - C_2) \cdot N_{np} \quad (6.11)$$

де  $C_1$  і  $C_2$  – собівартості ремонту на базовому і проектному підприємстві.

$$E_n = (2650 - 2932) \cdot 135 = 23000 \text{ грн.}$$

					<i>ДП.208.003.029.ПЗ</i>	Адк.
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата		

### 6.3 Питомі техніко-економічні показники

Очікувані питомі техніко-економічні показники  
-фондовіддача:

$$K_{\phi} = B_n / C_o, \quad (6.12)$$

де:  $B_n$  – валова товарна продукція, грн.;

$C_o$  – вартість основних виробничих фондів, грн..

Для базового підприємства

$$K_{\phi} = 459000 / 600500 = 0,8$$

Для проектного підприємства

$$K_{\phi} = 459000 / 794500 = 0,88$$

Фондоозброєність

$$K_g = C_o / P_{cp}, \quad (6.13)$$

де:  $C_o$  – вартість основних виробничих фондів, грн.;

$P_{cp}$  – середня кількість працівників, чол..

Для базового підприємства

$$K_g = 600000 / 19 = 21518 \text{ грн./чол.};$$

Для проектного підприємства

$$K_g = 794500 / 19 = 23669 \text{ грн./чол.};$$

Виробнича рентабельність розраховуємо за формулою

$$P_{\%} = (C_{oc} - C_n) / C_n \cdot 100, \quad (6.14)$$

$$P_{\%} = (3400 - 2932) / 2932 \cdot 100 = 15\%$$

Ефективність використання живої праці

$$\Pi_m = B_n / P_{cp}, \quad (6.15)$$

Для базового і проектного підприємства становить

					<i>ДП.208.003.029.ПЗ</i>	Адк.
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док.м.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

$$P_m = 600000 / 19 = 21578 \text{ грн./на 1 прац.}$$

Строк окупності капіталовкладень визначаємо по формулі

$$T_{ок} = C_o / P_b \quad (6.16)$$

де:  $P_b$  – балансовий прибуток підприємства, грн..

Для проектуваного підприємства

$$T_{ок} = 794500 / 95000 = 1,4 \text{ року}$$

Таблиця 6.1 – Техніко – економічні показники

Показники	Значення	Одиниці виміру
1. Річна програма кількості ремонтів	135	штук
2. Планова собівартість ремонту виробів	23000	грн.
3. Плановий нормативний прибуток	118000	грн.
4. Коефіцієнт фондівдачі	0,88	
5. Вартість основних виробничих фондів	794500	грн.
6. Рівень рентабельності	15	%
7. Термін окупності	1,4	роки

					<i>ДП.208.003.029.ПЗ</i>	Адк.
<i>Змн.</i>	<i>Адк.</i>	<i>№ док.м.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## ВИСНОВКИ

Реалізація дипломного проекту на тему “ Обґрунтування організаційних та технологічних параметрів МРМ з удосконаленням технологічного процесу ремонту піввісі 53-2403070 БР автомобіля ГАЗ - 53А» дозволить створити ремонтно-обслуговуючу базу техніки, покращити умови праці ремонтних робітників, підвищить якість ремонту тракторів, автомобілів і сільськогосподарської техніки, зменшити собівартість ремонту.

Розроблена в дипломному проекті технологічна документація дозволить проводити відновлення простих зношених деталей, що в свою чергу зменшить в господарстві потребу в деяких запасних частинах. В розділі конструктивної частини запропоновано пристрій для фрезерування пазів після наплавлення або під ремонтний розмір.

Запропоноване в проекті рішення дасть господарству наступні техніко-економічні показники: рівень рентабельності майстерні – 15 %, строк окупності – 1,4 року, річний економічний ефект – 95000 грн.

					<i>ДП.208.003.029.ПЗ</i>	Адк.
<i>Змн.</i>	<i>Адк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## Список використаної літератури

1. Герук С.М., Сукманюк О.М., Обиход А.І. Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва. Випускні роботи. Навчальний посібник. – Житомир, 2011. – 365 с.
2. Герук С.М., Сукманюк О.М. Відновлення деталей сільськогосподарських машин зварюванням і наплавленням: становлення та розвиток. – Київ., 2011. – 198с.
3. Герук С.М., Деревянко Д.А. Сукманюк О.М. Практикум з безпеки виробничих процесів : навч. посіб. – Житомир : ЖНАЕУ, 2010. – 384с.
4. Левицький В.С. Машиностроительное черчение – М: Высшая школа, 1983 р.- 351с.
5. Чернавский С.А., Боков П.Н. и др. /Курсовое проектирование деталей машин – М: Машиностроение, 1988 г.- 416 с.
6. Сідошенко О.І., Науменко О.Н. та ін. /Ремонт машин – К: Урожай, 1999 р.- 400с.
7. Лехман С.Д., Рубльов В.І./Запобігання аварійності і травматизму в сільському господарстві – К: Урожай, 1993 р – 277 с.
8. Левитский И.С. Организация ремонта и проектирование сельскохозяйственных предприятий – М: Колос 1964 г. – 303 с.
9. Докуніхін В.З., Бурдейний В.С., Загузов М.М./Проектування раціональної організаційної структури та структури управління підприємствами технічного сервісу АПК – Житомир: ДАУ, 2004 р. – 60с.
10. Малиновський А.С., Микитюк В.С., Герук С.М., Сукманюк О.М./Стандарт підприємства. Проекти (роботи) курсові та дипломні – Житомир: ДАУ 2005 р. -158 с.
11. Лехман С.Д. Козирев С.М. та ін./Довідник з охорони праці в сільському господарстві (запитання і відповіді) – К: Урожай, 1990 р. – 400 с.

					<i>ДП.208.003.029.ПЗ</i>	Адк.
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		



					<i>ДП.208.003.029.ПЗ</i>	Адк.
<i>Змн.</i>	<i>Адк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		