

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
факультет інженерно-технологічний
Кафедра агроінженірингу

До захисту
допускається
Завідувач кафедри _____
Шуляк М.Л.

Кваліфікаційна робота
за бакалаврським рівнем вищої освіти

На тему: «Розробка ділянки по технічному обслуговуванню та ремонту тракторів класу 3 в умовах ТОВ МХП «Урожайна країна» Сумського району.

Виконав:

(підпис)

Касьян Я.С.
(Прізвище ініціали)

Група:

. AI 2101-1ст.

(Науковий) керівник

(підпис)

Бондарев С.Г.
(Прізвище ініціали)

Суми - 2024 рік

РЕФЕРАТ

Робота містить 39 с. машинописного тексту, 3 рис., 12 табл., 20 літературних джерел, 1 додаток, 5 аркушів графічної частини.

ДІЛЬНИЦЯ, ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, ДИЗЕЛЬНИЙ ДВИГУН, ТРАКТОРИ ТЯГОВОГО КЛАСУ 3, РОЗРАХУНКИ ОБСЯГІВ РОБІТ, ПРАЦІВНИКИ, ОБЛАДНАННЯ, ОХОРОНА ПРАЦІ, ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ДІЛЬНИЦІ.

Об'єктом розробки є дільниця з засобами діагностики, технічного обслуговування та ремонту тракторів тягового класу 3.

Вирішені питання організації спеціалізованої дільниці розташованої на території ТОВ МХП «Урожайна країна» Сумського району для виконання діагностики та технічного обслуговування тракторів 3 класу упродовж року.

Представлено періодичність видів технічного обслуговування двигунів, підібране технологічне обладнання для діагностування та технічного обслуговування, розрахована площа виробничого приміщення з урахуванням особливостей та специфіки виконання відповідних робіт, а також виконано планування дільниці.

Розраховані техніко-економічні показники дільниці для ремонту тракторів. Розроблені заходи з охорони праці, та проведено аналіз економічної доцільності будівництва дільниці.

1. Характеристика господарства і майстерні.

1.1. Землекористування та склад виробничих підрозділів господарства.

ТОВ МХП "Урожайна країна" розташоване в селі Низи, в 25 км від центру міста Суми.

ТОВ МХП "Урожайна країна" розташоване в Сумській області, Сумському районі та селі Ньюзи і займається вирощуванням кукурудзи, сої, соняшнику, пшениці, ріпаку, гороху та ячменю. Компанія входить до групи компаній "Миронівський хлібопродукт" і працює в Сумській області.

Компанія сповідує сучасний стиль розвитку, який є динамічним, високотехнологічним, інноваційним та враховує особливості ринку і реалії бізнесу. Наразі компанія обробляє землі в Сумському та Білопільському районах.

Таким чином, в організації ТОВ МХП "Урожайна країна" в Сумському підрозділі є дві структурні одиниці:

Річківський підрозділ: 4566,5 га

Низівський підрозділ: 5191 га.

Кукурудза, соняшник та соя використовуються для власного виробництва. Інші культури (переважно пшениця, ріпак та горох) продаються за ринковими цінами; ТОВ "Урожайна країна" має на меті розширити свій земельний банк: створити філії (відокремлені підрозділи), які створять нові робочі місця. Підписання договорів оренди землі в Сумській області Підвищення врожайності зернових, зернобобових та олійних культур за допомогою інноваційних технологій ТОВ "Урожайна країна" постійно розвивається і шукає нові підходи та методи для вирощування та зберігання сільськогосподарських культур. Дві природні зони - лісостеп і полісся, басейн річки Дніпро займає 5 тис. км², а річка - 1 км. Існує екологічна служба, яка щомісяця проводить моніторинг та звітує про стан території. Кількість адміністративно-управлінського персоналу: генеральний директор, головний бухгалтер, головний економіст, головний інженер, головний агроном, апарат управління, інженер, бригадир. Диспетчерські служби: управління тракторами з GPS-навігацією, управління тракторами,

датчики рівня палива та GPS-датчики.

З аналізу господарства в цілому можна зробити висновок про наявність достатньої земельної площі для здійснення господарської діяльності. У таблиці 1.1 наведено склад земельних угідь господарства.

Таблиця 1.1. Структура земельних площ.

Показники	2022 р.	2023 р.
Всього сільськогосподарських угідь, га.	9758	9758
Із них:		
Ріллі, га	8389	8389
Будівлі	5	5

Аналіз таблиці 1.1 дає наступну оцінку загальної структури земельних угідь фермерського господарства: за останні два роки структура земельних площ суттєво не змінилась. У таблиці 1.2 представлені дані щодо загального збору врожаю з посівних площ у 2022-2023 роках.

Таблиця 1.2. загальний збір посівних площ у 2022-2023 роках

Культура	Площа, га		Урожайність, ц./га		Валовий збір, т.	
	2022р.	2023р.	2022р.	2023р.	2022р.	2023р.
Озима пшениця	1406	783	64	70,2	8998.4	5496.6
Соя	1821	1940	26	30	4734.6	5820
Сонях	1239	3439	33	35	4088.7	12036.5
Кукурудза	3517	1618	99	97	34818.3	15694.6
Ріпак озимий	406	609	31	32	1258.6	1948.8

1.2. Склад машинно-тракторного парку господарства.

Основною передумовою ефективного вирощування сільськогосподарських культур є повне та належне забезпечення навчально-виробничих господарств матеріально-технічною базою.

Щодо забезпечення тракторів для ТОВ "Урожайна країна", то марки та кількість наведені в Таблиці 1.3.

Таблиця 1.3. Тракторний парк господарства.

Марка трактора	Кількість, шт.	Річний наробіток, т.
T - 150K	1	26,4
MTЗ - 80	1	16,2
MTЗ - 82	2	18,5
Fendt	4	41,6

Склад парку самохідних сільськогосподарських машин показує таблиця 1.4.

Таблиця 1.4. Наявність комбайнів в господарстві.

Марка комбайна	Кількість, шт..
New Holland	2
Fortschritt E- 303	1

Таблиця 1.5. Склад сільськогосподарських машин господарства.

Назва сільськогосподарської машини	Кількість машин , шт.
Плуги	5
Сівалки	3
Обприскувачі	2
Культиватори	4

Борони дискові	2
Розкидачі	2
Жатка	2
Котки	4
Причепи	10

Таблиця 1.6. Склад автотранспортного парку господарства

Марка автомобіля	Кількість, шт..	Річний наробіток, тис.км
ГАЗ-53	1	28,5
МАЗ	1	20,8
Газель 3302	1	16,7
Камаз	1	15,2
Scania	1	14,7
КТА-18	1	12,1

Характеристика робіт ремонтної майстерні.

У майстернях ремонтують деталі, вузли та агрегати для тракторів, автомобілів, комбайнів та сільськогосподарської техніки. Тут є зварювальний цех, слюсарний цех, токарний цех, цех з ремонту паливної апаратури, цех з ремонту електрообладнання, цех з ремонту двигунів та ковальський цех.

У майстерні працюють кваліфіковані працівники, які ремонтують широкий спектр техніки.

1.3. Пропозиції щодо покращення ТО і ремонту машин в господарстві.

Для покращення ТО і ремонту машин у господарстві необхідно зробити наступні кроки:

1. Постійно удосконалювати та оновлювати інструмент та обладнання майстерні.

2. Проводити підвищення кваліфікаційного рівня робітників майстерні.
3. Розробляти графіки завантаження ЦРМ для рівномірного завантаження робітників, виробничих площ та обладнання майстерні.
4. Правильно організувати робочі місця та технологічні процеси.
5. Забезпечити наявність бази для зберігання с.-г. машин.

2. Розрахункова частина

2.1 Розрахунок кількості ремонтів і ТО МТП

Капітальні ремонти тракторів розраховуються на основі запланованого річного навантаження (тон спожитого палива), кількості машин певної марки та міжремонтного інтервалу конкретної машини до кап. ремонту. Розрахунок здійснюється за наступною формулою:

$$N_k = \left(\frac{W_p \cdot n}{M_k} \right) \quad (2.1)$$

де, W_p - річне навантаження (планове) в т.л.;

n - кількість техніки даної марки;

M_k – наробіток між ремонтами для даної марки до кап-ремонту, $M_{кТ-150К} = 120$

т.

$$N_{кТ\ 150к} = \left(\frac{26,4 \cdot 1}{120} \right) = 0,22$$

Приймаємо - 0.

Число поточних ремонтів визначаємо за формулою:

$$N_n = \left(\frac{W_p \cdot n}{M_n} \right) - N_k \quad (2.2)$$

Де M_n – напрацювання між ремонтами до ПР.

$$N_n = \left(\frac{26,4 * 1}{40} \right) - 0 = 0,66;$$

Приймаємо - 0.

Кількість ТО-3 для тракторів встановлюємо за формулою:

$$N_{TO-3} = \left(\frac{W_p \cdot n}{M_{TO-3}} \right) - (N_k + N_n); \quad (2.3)$$

Де: M_{TO-3} - міжремонтне напрацювання трактора до ТО-3.

$$N_{TO-3} = \left(\frac{26,4 * 1}{20} \right) - (0 + 0) = 1,32.$$

Приймаємо - 1.

Кількість ТО-2 встановлюємо за формулою:

$$N_{TO-2} = \left(\frac{W_p \cdot n}{M_{TO-2}} \right) - (N_k + N_n + N_{TO-3}); \quad (2.4)$$

Де: M_{TO-2} - міжремонтне напрацювання до ТО-2.

$$N_{TO-2} = \left(\frac{26,4 * 1}{10} \right) - (0 + 0 + 1) = 1,64.$$

Приймаємо - 1.

Кількість ТО-1 встановлюємо за формулою:

$$N_{TO-1} = \left(\frac{W_p \cdot n}{M_{TO-1}} \right) - (N_k + N_n + N_{TO-3} + N_{TO-2}); \quad (2.5)$$

Де: M_{TO-1} - міжремонтне напрацювання до ТО-1.

$$N_{TO-1} = \left(\frac{26,4 \cdot 1}{2,5} \right) - (0 + 0 + 1 + 1) = 8,56.$$

Приймаємо - 8,56.

По іншим маркам тракторів розрахунки проводимо аналогічно і дані заносимо в таблицю 2.1.

Визначити періодичність ремонтів та технічного обслуговування автомобілів, комбайнів та сільськогосподарської техніки. Кількість регулярних ремонтів для автомобілів не розраховується, але розраховується трудомісткість відповідно до пробігу автомобіля, а нормативна вартість розраховується в людино-годинах на 1000 км.

$$T_{ПР} = 0,001 * W_p * n * T_{П}, \text{ люд-год}; \quad (2.6)$$

Де: $T_{ПР}$ - річна працемісткість поточного ремонту автомобілів;

W_p - середньорічний плановий пробіг;

$T_{П}$ - гранична працемісткість поточного ремонту на 1000км пробігу, год.

$$\begin{aligned} & T_{ПР \text{ ГАЗ-53}} \\ & = 28,5 \cdot 1 \cdot 6,1 = 173,85 \text{ люд-год}; \end{aligned}$$

Кількість капітальних ремонтів автомобілів визначаємо за формулою:

$$N_k = \left(\frac{W_p \cdot n}{M_k} \right) \quad (2.7)$$

Де: W_p - середньорічний пробіг в км;

n - кількість машин даної марки;

M_k - плановий річний пробіг до капітального ремонту.

$$N_k = \left(\frac{28,5 * 1}{259,2} \right) = 0,11.$$

Приймаємо - 0.

Кількість ТО-2 автомобілів визначаємо за формулою:

$$N_{TO-2} = \left(\frac{W_p \cdot n}{M_{TO-2}} \right) - N_k; \quad (2.8)$$

Де: M_{TO-2} - пробіг автомобіля до ТО-2 в тисячах кілометрів.

$$N_{TO-2} = \left(\frac{28,5 * 1}{9,6} \right) - 0 = 3,01;$$

Приймаємо - 3.

Кількість ТО-1 для автомобілів визначаємо за формулою:

$$N_{TO-1} = \left(\frac{W_p \cdot n}{M_{TO-1}} \right) - (N_k + N_{TO-2}); \quad (2.9)$$

Де: M_{TO-1} - пробіг автомобіля до ТО-1.

$$N_{TO-1} = \left(\frac{28,5 * 1}{2,4} \right) - (0 + 3) = 8,87;$$

Приймаємо - 8.

Для інших марок транспортних засобів розрахунки були проведені аналогічним чином, а результати занесені до таблиці 2.1.

Для сільськогосподарської техніки поточна кількість ремонтів визначається за коефіцієнтом покриття за формулою:

$$N_T = p * k \quad (2.10)$$

Де: p - кількість машин даної марки.

$$N_T \text{ Fortschritt E-303} = 1 * 0,6 = 0,6.$$

Приймаємо - 0.

Кількість ПСТО встановлюємо за формулою:

$$N_{\text{ПСТО}} = p * \eta; \quad (2.11)$$

Де: η - коефіцієнт сезонності.

$$N_{\text{ПСТО}} = 1 * 1 = 1;$$

Приймаємо - 1.

По іншим маркам с.-г. машин розраховуємо аналогічно а дані вносимо в таблицю 2.1.

Таблиця 2.1. Дані розрахунків річного плану ремонтів та ТО.

Назва і марка машини	Кількість машин	Назва ремонту і ТО	Кількість ремонтів та ТО	Місце проведення
Т-150К	1	КР	0	РТМ
		ПР	0	ЦРМ
		ТО-3	1	ЦРМ
		ТО-2	1	ПТО
		ТО-1	8	ПТО
		СТО	2	ЦРМ
МТЗ-80	1	КР	0	РТМ
		ПР	0	ЦРМ
		ТО-3	1	ЦРМ
		ТО-2	2	ПТО
		ТО-1	15	ПТО
		СТО	2	ЦРМ
МТЗ 82	2	КР	0	РТМ
		ПР	2	ЦРМ
		ТО-3	2	ЦРМ
		ТО-2	4	ПТО
		ТО-1	27	ПТО
		СТО	4	ЦРМ
ГАЗ-53	1	КР	0	РТМ
		ПР	-	ЦРМ
		ТО-2	3	ЦРМ
		ТО-1	8	ПТО

		СТО	2	ЦРМ
МАЗ	1	КР	0	РТМ
		ПР	-	ЦРМ
		ТО-2	1	ЦРМ
		ТО-1	4	ПТО
		СТО	2	ЦРМ
ГАЗ 3302	1	КР	0	РТМ
		ПР	-	ЦРМ
		ТО-2	1	ЦРМ
		ТО-1	5	ПТО
		СТО	2	ЦРМ
КАМАЗ	1	КР	0	РТМ
		ПР	-	ЦРМ
		ТО-2	1	ЦРМ
		ТО-1	3	ПТО
		СТО	2	ЦРМ
SCANIA	1	КР	0	РТМ
		ПР	-	ЦРМ
		ТО-2	1	ЦРМ
		ТО-1	2	ПТО
		СТО	2	ЦРМ

Назва і марка машини	Кількість машин	Назва ремонту і ТО	Кількість ремонтів і ТО	Місце проведення
КТА 18	1	КР	0	РТМ
		ПР	-	ЦРМ
		ТО-2	1	ЦРМ

		ТО-1	2	ПТО
		СТО	2	ЦРМ
Плуг	5	ПР	1	ЦРМ
		ПСТО	10	ЦРМ
Прес-підбирач	1	ПР	1	ЦРМ
		ПСТО	2	ЦРМ
Сівалки	3	ПР	2	ЦРМ
		ПСТО	6	ЦРМ
Борони дискові	2	ПР	0	ЦРМ
		ПСТО	4	ЦРМ
Котки	4	ПР	3	ЦРМ
		ПСТО	4	ЦРМ
Культиватори	4	ПР	3	ЦРМ
		ПСТО	8	ЦРМ
Жатки	2	ПР	2	ЦРМ
		ПСТО	2	ЦРМ
Обприскувачі	1	ПР	1	ЦРМ
		ПСТО	1	ЦРМ
Розкидачі	2	ПР	2	ЦРМ
		ПСТО	4	ЦРМ
Причепи	10	ПР	5	ЦРМ
		ПСТО	20	ЦРМ

2.2. Розрахунок річної трудомісткості ремонтно-обслуговуючих робіт майстерні господарства.

Річне навантаження або річна трудомісткість ремонту і технічного обслуговування машин у ремонтній майстерні - це кількість праці (людино-

годин), необхідна для виконання річного виробничого завдання. Річне навантаження ремонтних майстерень визначається за укрупненим показником (нормативом) ремонту і технічного обслуговування тракторів, зернозбиральних комбайнів, автомобілів або їх агрегатів.

Загалом, річне навантаження ремонтної майстерні - це сумарні річні трудовитрати на виконання поточного ремонту і технічного обслуговування всієї техніки.

Для тракторів, комбайнів та сільськогосподарських машин річне навантаження на технічне обслуговування і ремонт машин визначається за такою формулою для кожної марки техніки

$$T_P = K_P \cdot M_P ; \quad (2.12)$$

$$T_{TO} = X_{TO} \cdot M_{TO} \quad (2.13)$$

де K_P , X_{TO} - кількість ремонтів і ТО, шт.;

M_P , M_{TO} - нормативна працемісткість одного ремонту і ТО, люд.-год. ;

Наприклад визначимо річний об'єм робіт з ПР і ТО для трактора Т- 150К:

$$T_{ПР} = 0 \cdot 151 = 0 \text{ люд.-год. ;}$$

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

$$T_{СТО} = 2 * 5,8 = 11,6 \text{ люд.-год. ;}$$

Річний обсяг робіт з ТО і ремонту машин у РМ складає:

$$T_o = 2834,3 \text{ люд.-год. ;}$$

Загальний річний обсяг спеціалізованих ремонтних робіт на підприємствах складається з трудомісткості ремонтів ТО машин в експлуатації та додаткових

(допоміжних) робіт, обсяг яких розраховується у відсотках до основних робіт. Допоміжні роботи включають ТО та ремонт устаткування РМ, ремонт деталей, виготовлення простих запасних частин, ремонт тваринницької техніки та інші (невраховані) роботи.

Обсяг додаткових робіт визначається з урахуванням рекомендацій науково-технічної літератури, аналізу виробничої діяльності та перспектив розвитку господарства. На більшості ремонтних підприємств обсяг додаткових робіт становить 20...25% від загального обсягу робіт.

$$T_{\text{заг.}} = 3465 \text{ люд-год.};$$

Результати розрахунків представлені в таблиці 2.2.

Розподіл загальної річної трудомісткості за видами робіт і місяцями їх виконання є найважливішим питанням при розробці технічних рішень. Розподіл обсягу ТО машин за видами робіт можна зробити досить точно, використовуючи робочі та маршрутні карти із зазначенням прізвища, розряду та часу виконання робіт. Розподіл загальної трудомісткості поточних і додаткових видів робіт для всіх машин становить значні труднощі, оскільки ще не відомо, який вид робіт безпосередньо виконується під час конкретного ремонту. Тому рекомендується розподіляти річну загальну трудомісткість всіх робіт по ремонту і технічного обслуговування за допомогою агрегованого показника, використовуючи відсоток конкретних видів робіт від загальної трудомісткості, відповідно до рекомендацій, наведених у довіднику. Оскільки поточний ремонт і всі роботи з технічного обслуговування для основних груп машин мають приблизно однакову частку в розподілі за видами робіт, їх слід об'єднати. Секторний розподіл ремонтних робіт здійснюється у відсотках від загальної трудомісткості ремонтних робіт.

2.3. Побудова графіка завантаження майстерні.

На основі даних господарства щодо оптимального агрономічного та зоотехнічного використання техніки в рослинництві та тваринництві, кількості ремонтів та ТО техніки всіх типів і марок, а також трудомісткості та часу виконання цих робіт, розробляється цілорічний графік роботи майстерні, що допомагає забезпечити постійний ремонтний персонал. Це сприяє закріпленню та підвищенню їхньої кваліфікації. Це покращить якість ремонтів, підвищить продуктивність праці та зменшить витрати на обслуговування та ремонт обладнання.

Обсяг робіт у річному календарному плані розподіляється таким чином, щоб обладнання було готове за 20 днів до його використання в рослинництві або тваринництві, і планується на основі щомісячних навантажень.

Календарний розподіл робіт і узгодження періодів ремонту машин з часом, проведеним в полі або на фермі, здійснюється графічно. Основна мета графіку робочого навантаження - забезпечити рівномірний розподіл усіх робіт протягом року і рівномірну завантаженість кожного робочого місяця.

Вирівнювання навантаження в майстерні досягається шляхом коригування термінів ремонту комбайнів та сільськогосподарської техніки.

2.4. Вибір основних параметрів.

Фонд робочого часу майстерні визначаємо по формулі :

$$\Phi_M = [(d_k - d_v - d_c) \cdot t \cdot \pi - (d_{пв} + d_{пс})] \quad (2.14)$$

Де: d_k - кількість днів в році ;

d_c - кількість вихідних ;

t - час робочої зміни ;

π - кількість змін за добу ;

$d_{пв}$ - кількість перед-вихідних днів ;

$d_{пс}$ - кількість святкових днів ;

$$\Phi_M = [(365 - 52 - 9) * 7 * 1 - (50 + 9)] = 2069 \text{ год.}$$

Фонд робочого часу встановлюємо за формулою :

$$\Phi_{др} = [(d_k - d_v - d_c - d_o) \cdot t \cdot \eta - (d_{пв} + d_{пс})], \quad (2.15)$$

Де: d_o - кількість днів на відпустку робітника, в робочих днях дорівнює 24 дні;

η - коефіцієнт, пропусків за поважними причинами і хворобами $\eta=0,96$;

$$\Phi_{др} = [(365 - 52 - 9 - 24) * 7 * 0,96 - (50 + 9)] = 1822,6 \text{ год.}$$

Визначаємо такт виробництва машин за формулою :

$$\tau = \Phi_M / \Pi \text{ (год/од);} \quad (2.16)$$

де: Π - програма ремонту в умовних одиницях, яка встановлюється по формулі:

$$\Pi = T_c / 300 \text{ (ум. од.)} \quad (2.17)$$

Де: 300 - працемісткість одного умовного ремонту.

$$\Pi = 3465,6 / 300 = 11,55 \text{ ум. од.}$$

$$\tau = 2069 / 11,55 = 179,13 \text{ год/од.}$$

Визначаємо фронт ремонту машин по формулі :

$$f = t / \tau \text{ (шт.)}, \quad (2.18)$$

де t – тривалість перебування машини в ремонті, $t = 64$ год.

$$f = 64 / 179,13 = 0,4 \text{ шт.}$$

Приймаємо 1 шт.

2.5. Розрахунок необхідної кількості робітників.

Встановлюємо штат майстерні. Кількість робітників встановлюємо по формулою:

$$P_v = T_c / \Phi_{др} \cdot \alpha; \quad (2.19)$$

де: T_c - річна працесімкість;

α - коефіцієнт перевиконання норми, 1,1...1,3.

$$P_B = 3495,6 / 1822,6 * 1,3 = 2,5 \text{ чол.};$$

Приймаємо 3 чол.

Кількість доп. робітників приймаємо 5% від робітників за формулою:

$$P_B = 0,05 * 3 = 0,15 \text{ чол.};$$

Кількість інженерно-технічних робітників визначаємо по формулі:

$$P_{\text{итр}} = 0,1 (P_d + P_B); \quad (2.20)$$

$$P_{\text{итр}} = 0,1 (3+1) = 0,4 \text{ чол.}$$

Кількість службовців визначаємо за формулою:

$$P_{\text{сл}} = 0,04 (P_d + P_B); \quad (2.21)$$

$$P_{\text{сл}} = 0,04 (3+1) = 0,16 \text{ чол.};$$

Приймаємо 1 чоловіка, з покладенням на нього обов'язків інженерно-технічного робітника.

Кількість молодшого обслуговуючого персоналу визначаємо за формулою:

$$P_{\text{мол}} = 0,04 (P_d + P_B); \quad (2.22)$$

$$P_{\text{мол}} = 0,04 (3+1) = 0,16 \text{ чол.}$$

Приймаємо 1 чоловіка з покладенням на нього обов'язків допоміжного робітника.

Кількість робітників відділення визначаємо за формулою:

$$P_{\text{від}} = T_{\text{від}} \cdot \Phi_{\text{др}} \cdot \alpha; \quad (2.23)$$

де, $T_{\text{від}}$ - працесмкість відділку .

$$T_{\text{від}} = \text{люд. год.}$$

$$P_{\text{від}} = 619,84 / 1822,6 * 1,3 = 0,44 \text{чол.};$$

Приймаємо 1 чоловіка.

Визначаємо загальну кількість робітників майстерні по формулі:

$$P_o = P_v + P_d + P_{\text{итр}} + P_{\text{сл}} + P_{\text{моп}} \quad (2.24)$$

$$P_o = 3 + 1 + 1 = 5 \text{чол.}$$

Приймаємо 5 чоловік.

2.6. Розрахунок площі відділення

Розмір і вартість ремонтного центру багато в чому залежать від виробничих площ та других приміщень, що впливає на вартість ремонтних виробів. Таким чином, вірний розрахунок і розумне використання площ є одним із способів зниження вартості ремонтних виробів.

Площа цеху з капітального ремонту двигунів розраховується виходячи з кількості виробничих робітників і встановлюється по формулі:

$$F_{\text{від}} = F_{\text{р1}} + F_{\text{рп}} (P_{\text{від}} - 1), \text{ м}^2; \quad (2.25)$$

де, $F_{\text{р1}}$ - питома площа на одного робітника , дорівнює 15 - 20 м^2 ;

$F_{\text{рп}}$ - питома площа на послідовних робітників, дорівнює 8 м^2 .

$$F_{\text{від}} = 20 + 8(1 - 1) = 20 \text{ м}^2;$$

Згідно типового проекту ТП8130-250 площа дільниці по ремонту цидіндро поршневої групи 204.16 м².

2.7. Розрахунок і підбір обладнання

При виборі обладнання слід враховувати економічну доцільність його використання в секторі. Неприпустимо вводити непотрібне або дороге обладнання, яке рідко використовується і може бути замінено більш простим.

Проект не повинен розраховувати виробниче обладнання, а приймати його як технічно необхідне, оскільки воно не включає складну і дорогу техніку.

Обладнання для моторемонтного сектору буде обрано зі стандартного переліку обладнання. Він додається до типового проекту фермерської ремонтної майстерні, який наведено в довіднику.

Він описаний у довіднику С.С. Черепанова "Устаткування для поточного ремонту сільськогосподарської техніки".

Перелік обладнання представлено в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 Обладнання для мотороремонтного відділення.

	Назва обладнання	Марка обладнання	К-сть	Площа	
				Одиниця обладнання	Загальна площа м ²
1.	Ванна мийна пересувна	ОМ - 1316	1	-	-
2.	Верстат слюсарний	ОРГ – 1019 - 102	3	2000 x1000	6
3.	Сверлільний верстат	2М112	1	700 x400	0,3
4.	Кран балка	ЗБС-3Т-12М	1	-	-
5.	Універсальний стенд для збирання двигунів пересувний	УЕСД - 60	1	1400x1000	1,4
6.	Токарний верстат	ІТ-1М	1	2600x1000	2.6
7.	Верстат для розточування блоку циліндрів	ЛТ-520	1	2100x1600	3.4
8.	Оглядова яма	-	1	1000x8000	8
9.	Склад	-	1	2000x3000	6
10.	Компресорна	-	1	2000x3000	6

11.	Котельня	-	1	2000x3000	6
-----	----------	---	---	-----------	---

2.8. Розрахунок освітлення і вентиляції

У відділенні передбачено два види вентиляції: природна та механічна. Природна вентиляція використовується в приміщеннях, де кратність повітрообміну становить $K \geq 3$ згідно з нормативами. [Це приміщення, де не виділяються шкідливі гази і на одного працівника припадає не менше 50 м³ повітря. У таких приміщеннях достатньо лише природної вентиляції. Площа перерізу колон і вентиляційних отворів повинна становити 2-4% від площі підлоги, тоді як решта приміщення повинна вентилуватися механічно. У розрахунках визначається продуктивність вентилятора і на основі розрахункових даних підбирається стандартний вентилятор.

Процедура розрахунку наступна: вибираємо кратність повітрообміну від 1,5 до 2 за нормативом.

Розрахувати кубатуру ділянки ремонту електрообладнання за формулою:

$$V_B = F_B \times h, \text{ м}^3 .;$$

де F_B - площа відділку згідно типового проекту, $F_B = 24 \text{ м}^2$;

h - висота приміщень, яка для приміщень обладнаних кран-балкою становить 5,4 м або 6 м, а для всіх інших приміщень дорівнює 3,6 м, 4,2 м, 4,8 м. Приймаємо $h = 6,0 \text{ м}$.

$$V_B = 33,7 \times 6,0 = 1\,224,96 \text{ м}^3$$

Продуктивність припливно витяжного вентилятора встановлюється за формулою:

$$W_B = V_B \times K, \text{ м}^3 / \text{ год}$$

де K - коефіцієнт кратності обміну повітря, $K = 3$;

$$W_B = 202,2 \times 3 = 2\,449,92 \text{ м}^3 / \text{ год}.$$

Визначати потужність двигуна немає потреби, тому що заводами вентилятори випускаються разом з електродвигунами.

За підрахованою продуктивністю вибираємо тип і марку вентилятора. [2,

Таблиця 2.5 Технічна характеристика вентилятора

Номер вентилятора	Частота обертання, хв ⁻¹	Продуктивність, м ³ /год	Напор, кг / м ³	ККД	Тип електродвигуна
4	1500	2500	100	0,52	AIP80A2

Розрахунком природного освітлення називають визначення площі освітлення у вікні та їх кількості. Його виконують за формулою:

$$F_o = F_v \times \alpha, \text{ м}^2 .;$$

де F_v – площа відділку згідно типового проекту, $F_v = 24 \text{ м}^2$;

α - коефіцієнт природнього освітлення,

$$\alpha = 0,25 \dots 0,35. \text{ Приймаємо } \alpha = 0,3.$$

$$F_o = 33,7 \times 0,3 = 61,25 \text{ м}^2$$

Стандартні розміри вікон слід обирати відповідно до критеріїв проектування будівлі. Для промислових приміщень потрібні вікна шириною 3,6 м і висотою 4 м.

$$\text{Визначимо площу одного вікна: } F_1 = 3,6 \times 4 = 14,4 \text{ м}^2 .$$

Кількість вікон розраховується по формулі:

$$n = F_o \div F_1, \text{ шт.};$$

$$n = 10,1 \div 14,4 = 4.25$$

приймаємо $n = 5$ вікон.

Розрахунок штучного освітлення виконується в такій послідовності: спочатку визначаємо потужність штучного освітлення за формулою:

$$W_v = F_v \times N_{\text{п}}, \text{ Вт.};$$

де $N_{\text{п}}$ - питома потужність у ватах на 1 м^2 площі підлоги. Приймаємо $N_{\text{п}} = 12 \text{ Вт}$.

$$W_{\text{в}} = 204.16 \times 12 = 2\,449.92 \text{ Вт.}$$

Потужність однієї лампи беруть $N_1 = 150 - 300 \text{ Вт}$. Приймаємо $N_1 = 150 \text{ Вт}$.

Тоді визначаємо кількість ламп за формулою:

$$m = W_{\text{в}} \div N_1, \text{ шт.};$$

$$m = 2\,449.92 \div 200 = 12.25$$

приймаємо $m = 13$ ламп.

3.0. Технологічна частина

3.1. Технологія ремонту блоку циліндрів ДВС.

Блок циліндрів - це сукупність циліндрів, шатунно-поршневих груп та інших систем двигуна. Це основа двигуна з різними литими каналами і свердлами, підшипниками і заглушками. Саме в блоці циліндрів обертається колінчастий вал (на підшипнику). Рідина в системі охолодження циркулює у внутрішній його порожнині, також там проходять масляні канали. Більша частина навісного обладнання двигуна також кріпиться кріпиться до блоку циліндрів. Нижня частина блоку називається картером двигуна.

№	Можливий дефект	Спосіб встановлення дефекту і засоби контролю	Висновки
	<p>Тріщини на поверхні прилягання головки циліндрів, що захоплюють отвори під шпильки.</p> <p>Тріщини що захоплюють гнізда під втулки розподільчого валу і гнізд під вкладиші корінних підшипників.</p> <p>Обломи і тріщини на перегородках бок-картера.</p> <p>Пробоїни стінки масляної магістралі.</p> <p>Тріщини або пробоїни стінок водяної сорочки, крім вказаних в п.1.2.3.</p> <p>Обломи гнізд під вкладиші корінних підшипників.</p> <p>Зношення отворів під гільзи циліндрів.</p>	<p>Огляд. Лупа 10 и кратна ГОСТ7594-75.</p> <p>Також.</p> <p>Також. Огляд.</p> <p>Огляд Випробовування на герметичність під тиском 4кГс/см²</p> <p>Огляд. Лінійка вимірювальна ГОСТ7427-74</p> <p>Нутромір індикаторний ГОСТ858-73</p>	<p>Бракувати</p> <p>Бракувати</p> <p>Бракувати</p> <p>Ремонтувати. Зварювання. Постановка заплат. Заробка синтетичними матеріалами.</p> <p>Ремонтувати. Наплавка при обломах до 0.5 см² Бракувати при обломах до 3.0кв.см</p> <p>Ремонтувати. Наплавка зах. газом. Нарощування.</p> <p>Ремонтувати. Обробка площин роз'єднання кришок , з послідуною обробкою гнізд до розміру по робочому кресленню.</p>

8	Деформація або спрацювання гнізд під вкладиші корінних підшипників.	Нутромір індикаторний ГОСТ863-73. Виміряти в зборі з кришками при моменті затяжки гайок кришок 10-17 кГс.м	Ремонтувати. Обробка площин роз'єднання кришок , з послідуною обробкою гнізд до розміру по робочому кресленню.
9	Не співвісність гнізд під вкладиші корінних підшипників.	Спеціальний пристрій	Ремонтувати. Обробка до ремонтного розміру(див.таб1) Постановка втулок.
10			
12	Зношення отворів під штовхачі клапанів. Спрацювання отворів під опорні шийки розподільчого валу.	Пробка неповна 29.093 ГОСТ14811-79 або нутромір індикаторний ГОСТ863-73 Лінійка перевірна ГОСТ80230	Ремонтувати. Обробка до виведення слідів спрацювання. Ремонтувати. Обробка до ремонтного розміру

ТЕХНІЧНІ УМОВИ.

1. Розкомплектування блока циліндрів і кришок корінних підшипників не допускається.
2. Перед контролем або обробкою гнізд вкладишів корінних підшипників гайки кришок повинні бути затягнуті з крутним моментом 10 – 11 кГс.

3. Неперпендикулярність осей А відносно В не більше 0,015 мм. на довжині 100 мм.

4. Неспіввісність втулок розподільчого валу не більше 0,025 мм .

5. Масляні отвори втулок розподільчого валу повинні співпадати з масляними каналами блоку циліндрів.

6. Непаралельність осей В і Б не більше 0,01мм на всій довжині .Віддаль між осями вказаних поверхонь повинна бути $185,5 \pm 0,025$ мм.

7. Неперпендикулярність осей отворів під штовхачі відносно осі поверхні Б не більше 0,1мм на довжині 100мм.

8. Шорсткість поверхонь А повинна відповідати класу 7 ГОСТ 2789 – 79.

9. Всі втулки розподільчого валу повинні мати розмір по робочому кресленню або один із ремонтних розмірів по діаметру отворів.

10. Блок який має втулки розподільчого валу з ремонтними розмірами по діаметру отворів повинен мати клеймо з індексом ремонтного розміру (I ремонтний P1, II ремонтний P2)

11. Всі отвори під штовхачі повинні мати розміри по робочому кресленню або один з ремонтних розмірів. Позначення розмірних груп необхідно позначати фарбою на зовнішніх циліндричних поверхнях бобишок отворів під штовхачі.

12. Відновленню по дефекту 12 підлягає 100% деталей.

13. При ремонті не рекомендується викручувати шпильки кріплення, якщо поверхні не потребують обробки привалкових площин.

Блок циліндрів, як правило, викидають, коли в підшипникової опорі колінчастого, розподільного вала є тріщина, загальна довжина таких тріщини становить понад 400 мм., або загальна площа отвору становить $250-300 \text{ мм}^2$. Гільзу викидають при наявності глибоких тріщин на робочій поверхні і максимальної експлуатації раніше використаної гільзи до останнього ремонтного розміру.

Допустимий зазор між циліндром та юбкою поршня в положенні ВМТ

становить 0,04...0,25 мм. якщо зазор великий, втулку просвердлюють і полірують до ремонтного розміру, після чого її комплектують поршнем відповідного ремонтного розміру.

Таблиця 3,2. Розмірні групи циліндрів.

Назва розміру	Позначення групи	Розмір
По робочому кресленні	А	92.000...92.012
	Б	92.012...92.024
	В	92.024...92.036
	Г	92.036...92.048
	Д	92.048...92.060
I - ремонт	1А	92.500...92.512
	1Б	92.512...92.524
	1В	92.524...92.536
	1Г	92.536...92.548
	1Д	92.548...92.560
II - ремонт	2А	93.000...93.012
	2Б	93.012...93.024
	2В	93.024...93.036
	2Г	93.036...93.048
	2Д	93.048...93.060

ПРИМІТКА. Сорткування гільз ремонтного розміру по розмірним групам, виконується тільки в випадку коли виконується відповідне сорткування поршнів.

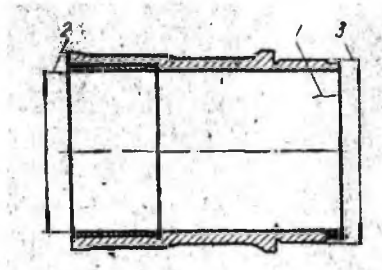
Таблиця 3.3 Розмір по робочому кресленні і ремонтні розміри гільз, мм.

Назва розміру	Збільшення діаметру	Розмір
По робочому кресленні		92+0.06
I - ремонт	0.6	92.5+0.06
II - ремонт	1.0	93+0.06

Дефекти які характерні гільзі циліндра наведені в таблиці 3,4.

Таблиця 3.4.

Гільза циліндра зібрана	66 - 1002020
-------------------------	--------------

		Матеріал Чавун сірий СЧ24-44 ГОСТ1412-70 Вставка чавун легований А1ТМ.33019	
		Твердість Вставки НВ156...19 7	
№	Можливий дефект	Спосіб встановлення дефекту та засоби його контролю	Висновки
	Тріщини або обломи будь-якої форми і розміщення. Спрацювання і задири робочої поверхні. Деформація або спрацювання посадочних місць.	Огляд, перевірка водою під тиском 3..4атм. Огляд. Нутромір індикаторний ГОСТ858-73 Мікрометр ГОСТ6507-73	Вибракувати Ремонтувати , розточити до ремонтного розміру Ремонтувати , залізненням.

ТЕХНІЧНІ УМОВИ.

1. Не циліндричність поверхні А не більше ніж 0,01 мм.
2. Взаємне радіальне биття поверхонь А і Б не більше 0,08 мм. Не співвісність вказаних поверхонь не більше 0,02 мм на довжині 100мм
3. Шорсткість поверхні А повинна відповідати 9 класу , а поверхні Б 7 класу
ГОСТ 2789 – 79.

4. Для забезпечення селективного збирання гільзи сортувати по групах за найменшим діаметром робочої поверхні. Сортування виконувати при температурі $20^0 \pm 3^0$. Індекс групи наносити гумовою печаткою на зовнішні циліндричні поверхні гільзи згідно таблиці.

Гільзу циліндра розточують на алмазно-розточувальних верстатах ЛТ-520.

Перед розточуванням визначають внутрішній діаметр втулки в робочій зоні верхнього компресійного кільця- d_{spr} , і визначають мінімальний ремонтний розмір втулки з урахуванням припуску на розточування $Z_{(розт)}$

На практиці приймають $Z_{роз} = 0,06 \dots 0,10$ мм., $Z_{хон} = 0,02 \dots 0,03$ мм.

Потім встановлюють гільзу у спеціальний затискний пристрій, який використовується під час розточування. Пристрій зображений на рисунку

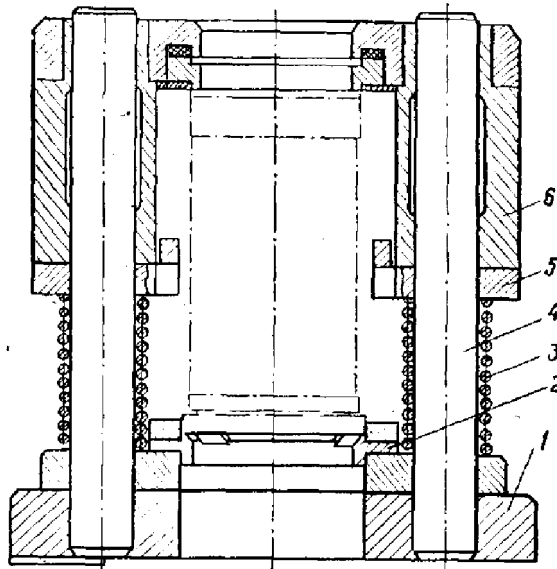


Рис 3,1 Пристрій для затискання гільзи циліндрів
для розточування:

1 – станина; 2 – упорне кільце; 3 – пружина; 4 – напрямна колонка;
5 – шип; 6 – напрямна втулка

Фреза повинна знаходитися в площині ременя безпеки під буртиком втулки. Потім закрутіть гвинт на стрижні оправки і одночасно обертайте шпindel. До тих пір, поки вісь отвору в підставі пристрою не співпаде з віссю шпинделя. Після він, замість оправлення, має центруючий корпус, встановлений на шпинделі

Його вставляють в середній отвір пристрою і остаточно вирівнюють його вісь з віссю шпинделя, індикаторний пристрій встановлено на шпинделі

Виліт різця при розточуванні встановлюють за допомогою мікрометра або індикаторного пристрою

Для термообробленої гільзи використовується різець з твердосплавною пластиною VK-2 і VK6, яка має низьку твердість.

Режим розточування:

Швидкість розточування – 90... 150м/хв,

Подача шпинделя – 0,05... 0,08мм/об.

Після розточування шорсткість поверхні не повинна бути більшою за 1.25... 2.5 мкм. а конусність та еліптичність повинні становити 0,02 мм.

Гільзи з спрацюванням можна розточувати більш ніж на 1,5... 2 мм. При наявності задирок на поверхні циліндра або в поганому їх стані (їх не можна розточувати) циліндр переточується під "суху" втулки, виготовлену з сірого легованого чавуну. Втулка вдавлюється в блок з натягом 0,10-0,12 для цього їх перед цим охолоджують, замість розточування втулки часто обробляються обкаткою кулькою. Після обробки циліндри розподіляються за типорозмірами і оснащуються відповідним поршнем.

4. Конструкторська розробка

4.1 Розрахунок наладки на розточування блоку циліндрів

Розрахунок різьби оправки для кріплення різця на міцність.

Для закріплення різця в оправці використовують болти М8х1 зі сталі 40Х, ГОСТ 4543-71.

Матеріал оправки - Сталь 45, ГОСТ 1050-71.

Крок різьби $H=0.5$ мм.

Осьова сила затяжки різьби $F_a = 1500$ Н.

Під час закріплення різця за допомогою болтів, різьба в оправці може зрізатися, або зім'ятися, тому перевіряємо умову міцності різьби при зрізі і зминанні.

Перевірка міцності різьби на зминання.

$$\delta_{зм} = F_a / A_{зм} \leq [\delta_{зм}]$$

де $A_{зм} = \pi d_2 \cdot h \cdot Z_b$ – площа зминання витків на, перпендикулярну до осі.

$Z_b = Y/H = 8$ – число витків різьби на гайці;

$P=1$ мм. – крок різьби;

$h=0,675$ – висота профілю різьби;

$d_2=7,188$ мм. – середній діаметр різьби (ГОСТ 9150-59), тоді

$$A_{зм} = \pi * 7,188 * 0,675 * 8 = 122 \text{ мм}^2.$$

$[\delta_{зм}] = 0,8 \cdot \delta_{ГМ}$ – допустима напруга на зминання.

Для матеріалу Сталь-45 напругу границі міцності $\delta_{зм} = 390$ МПа при заготовці $\varnothing 90 \dots 120$ мм, тоді $[\delta_{зм}] = 0,8 * 390 = 312$ МПа.

Звідси $\delta_{зм} = 12,5$ МПа $\langle [\delta_{зм}] = 312$ МПа

Перевірка міцності різьби на зріз.

$$\tau_{зр} = F_n / A_{зр} \leq [\tau_{зр}]$$

$[\tau_{зр}] = (0,2...0,3) \cdot \delta_{ГМ}$ – допустима напруга на зріз;

$$[\tau_{зр}] = 78...117 \text{ МПа}$$

Приймаємо $[\tau_{зр}] = 80 \text{ МПа}$;

$A_{зр} = \pi \cdot d \cdot k \cdot h$ – площа зрізу витків нарізки;

$K = 0,88$ – коефіцієнт, який враховує вид різьби.

Тоді, $A_{зр} = \pi \cdot 8 \cdot 0,88 \cdot 0,675 = 11,05 \text{ мм}^2$.

Звідси

$$\tau_{зр} = F_n / A_{зр} = 1500 / 11,05 = 8,48 \text{ МПа.}$$

Висновок: умови міцності різьби на зріз витримуються, оскільки

$$\tau_{зр} = 8,48 \text{ МПа} < [\tau_{зр}] = 80 \text{ МПа.}$$

5 Охорона праці

Загальні безпекові вимоги

Технічне обслуговування та ремонт машин здійснюється в спеціально відведеному для цього місці. На виробництві повинні бути забезпечені безпечні умови праці, обладнання, інструменти разом з оснащенням треба щоб відповідали характеру виконуваних робіт і виключали травматизм.

1. Приступати до виконання роботи, якщо знайомі безпечні способи її виконання. При одержанні нової роботи майстер повинен провести додатковий інструктаж по техніці безпеки.

2. Знаходячись в майстерні (відділу) бути уважним до подаваних сигналів при виконанні підйомно-транспортних робіт.

3. В відділу (цеху) проходити тільки по переходам у відведених місцях.

4. Не проходити поміж машинами, станками, по складеному матеріалу, деталях, заготовках. Не знаходитися і не проходити під вантажем.

5. Не палити в цехах. Палити дозволено тільки в спеціально відведених місцях.

6. При роботі на вантажопідйомному обладнанні допускаються люди не молодше 18 років, спеціально вивчені і здавши кваліфікаційні іспити.

7. Після закінчення кожної зміни потрібно проводити вологе прибирання підлог, столів, верстатів та інструментів. В акумуляторному цеху повинна бути обладнана роздягальня з шафою для роздільного зберігання домашньої і робочого одягу.

Техніка безпеки та охорона праці під час виконання ремонтних робіт.

Технічне обслуговування та ремонт автомобілів слід виконувати згідно з вимогами безпеки Державних стандартів України, Положенням про ТО і ремонт рухомого складу автотранспорту, Правилами охорони праці на автотранспорті.

Аналіз виробничого травматизму на автотранспорті свідчить, що значна частина травм припадає на процес ТО та ремонту автомобілів, до проведення

яких можуть залучатись і водії автомобілів. Основними причинами нещасних випадків при проведенні ТО, і ремонту автомобілів є:

- ✓ відсутність або недостатнє використання обладнання, пристроїв, пристосувань, що сприяють безпечному виконанню робіт,
- ✓ забруднення робочих місць і виробничих приміщень,
- ✓ застосування небезпечних, непередбачених технологією праці прийомів
- ✓ робота з несправними інструментами, обладнанням, нераціональна і недостатнє освітлення робочих місць тощо.

Під час технічного обслуговування та ремонту автомобіля робітникам треба виконувати з різних сторін та в різних положеннях автомобіля. У той же час незручне становище робітників призводить до перевтоми та недостатньої якості роботи. Тому ТО поточного ремонту облаштовані оглядовими канавами з естакадами, пересувними підставками і підіймачами. Підіймально-оглядове обладнання має забезпечувати зручність в'їзду, встановлення та з'їзду автомобіля; надійність, безпека і необхідна зручність кріплення при виконанні робіт зверху і знизу автомобіля; доступність до його агрегатів, вузлів, механізмів і різьбових з'єднань, безпечні умови праці під час знімання та встановлення різних вузлів і агрегатів автомобіля.

6. Техніко-економічна оцінка будівництва ділянки по ремонту двигунів

Визначаємо загальну кількість умовних ремонтів за рік, (люд. год):

$$N = T / 200 k_1,$$

де T- загальна річна трудомісткість робіт підприємства,(люд. год);

$k_1=1$ - коефіцієнт корегування.

$$N = 3465,6 / 200 \cdot 1 = 17,3 \text{ у.р.}, \quad (5.1)$$

Округлюючи $N = 11,5$ до цілого більшого числа, приймаємо 18 у.р.

Визначаємо вартість основних виробничих фондів:

$$C_o = C_{\text{буд}} + C_{\text{обл}} + C_{\text{ін}} \quad (5.1)$$

де $C_{\text{буд}}$ - вартість будівлі майстерні,

$C_{\text{обл}}$ - вартість обладнання,

$C_{\text{ін}}$ - вартість приладів і інструментів.

Вартість будівництва майстерні

$$C_{\text{буд}} = C_{\text{пит}} \cdot F_{\text{в.п}} = 5000 \cdot 205 = 1\,050\,000 \text{ грн.} \quad (5.2)$$

де $F_{\text{п}}$ - площа підприємства ;

$C_{\text{пит}}$ - питома вартість будівельно - монтажних робіт на квадратний метр площі (4000 – 6000 грн.).

Вартість встановленого обладнання

$$C_{\text{обл}} = 300\,000 \text{ грн.} \quad (5.3)$$

Вартість приладів і інструменту

$$C_{\text{ін}} = C_{\text{ін.пит}} \cdot F_{\text{в.п}} = 300 \cdot 205 = 61\,500 \text{ грн.} \quad (5.4)$$

де - $C_{\text{ін.пит}}$ - середня питома вартість оснащення квадратного метра площі підприємства приладами та інструментом (200 - 300) грн .

Тоді вартістю основних виробничих фондів є:

$$C_o = 1\,050\,000 + 300\,000 + 61\,500 = 1\,411\,500 \text{ грн.}$$

Визначаємо вартість валової продукції ділянки, (грн.):

$$Q = N C_N = 18 \cdot 112\,000 = 2\,016\,000 \text{ грн.}$$

де C_N – вартість умовного ремонту, (110 000-120 000)грн

Повна вартість умовного ремонту по базовому варіанту визначається звітним даним базового господарства за три останні роки.

Річні виробничі витрати, (грн.) :

$$V_{\text{пр}} = (V_a + V_{\text{ТО}} + V_{\text{зп}} + V_e + V_{\text{п}} + V_{\text{рм}} + V_v) K_i, \quad (5.5)$$

де V_a – відрахування на амортизацію;

$V_{\text{ТО}}$ – відрахування на ТО і ремонт обладнання;

$V_{\text{зп}}$ – витрати на оплату праці працівників;

V_e – плата за електроенергію;

$V_{\text{п}}$ – плата за пальне;

$V_{\text{зч}}$ – відрахування на запасні частини;

$V_{\text{рем.мат}}$ – відрахування на ремонтні матеріали;

$V_{\text{н.пр}}$ - витрати на накладні нарахування

K_i – коефіцієнт інших прямих витрат.

Відрахування на амортизацію:

$$V_a = V_M \cdot a_M + V_B \cdot a_B,$$

де a_M, a_B – норми відрахувань на амортизацію обладнання ($a_M = 0,009$) і будівлі ($a_B = 0,018$)

$$V_a = V_M \cdot a_M + V_B \cdot a_B = 300\,000 \cdot 0,009 + 1\,050\,000 \cdot 0,018 = 45\,900 \text{ грн.},$$

Відрахування на ремонт:

$$V_{\text{ТО}} = V_M \cdot p_M + V_B \cdot p_B,$$

де p_M, p_B – норми відрахувань на ремонт і обладнання ($p_M = 0,1$) і будівлі

($p_B = 0,02$)

$$V_a = V_M \cdot p_M + V_B \cdot p_B = 300\,000 \cdot 0,05 + 1\,050\,000 \cdot 0,01 = 25\,500 \text{ грн.}$$

Витрати на оплату праці:

$$B_{\text{зп}} = P \cdot T_k \cdot D \cdot C_0 \cdot k_3,$$

де P – кількість робітників, (люд.) $P = 5$;

T_k – час роботи протягом доби (год.), $T_k = 8$;

D – кількість днів роботи ділянки протягом року, $D = 254$;

C_0 – годинна оплата, (грн.) $C_0 = 65$

$$B_{\text{зп}} = P \cdot T_k \cdot D \cdot C_0 \cdot k_3 = 5 \cdot 8 \cdot 254 \cdot 40 = 660\,400 \text{ грн.}$$

Плата за електроенергію:

$$B_e = G_e C_e,$$

де G – річна потреба ділянки в електроенергії (КВт / год), $G_e = 17640$

C_e – вартість однієї КВт / год (грн.), $C_e = 4$ грн/КВт

$$B_e = G_e C_e = 37\,724 \cdot 4 = 150\,496 \text{ грн.}$$

Плата за опалення:

$$B_{\text{п}} = G_{\text{п}} C_{\text{п}},$$

де $G_{\text{п}}$ - річна потреба виробництва в паливі (м^3), $G_e = 6.4$

$C_{\text{п}}$ - вартість однієї тис м^3 газу (грн. /тис м^3), $C_e = 12\,412$

$$B_{\text{п}} = G_{\text{п}} C_{\text{п}} = 21.3 \cdot 12\,412 = 264\,567 \text{ грн.}$$

Вартість запасних частин визначається як їх загальна вартість, а також вартість транспортування і демонтажу можна прийняти в межах 0,2 - 0,3 від заробітної платні:

$$B_{\text{зч}} = 0,25 \cdot B_{\text{зп}} = 0,25 \cdot 660\,400 = 165\,100 \text{ грн.}$$

Витрати на зап-частини для ділянки складають зазвичай 0,05 -0,1 від витрат на запасні частини:

$$B_{\text{рем.иат.}} = 0,05 \cdot B_{\text{зч}} = 0,05 \cdot 165\,100 = 8\,255 \text{ грн.}$$

Накладні нарахування складаються з нарахувань для загальних виробничих, господарських та невиробничих витрат і можуть прийматися в межах 0,15 - 0,20 від повної заробітної платні

$$B_{н.пр.} = 0,1 \cdot B_{зп} = 0,1 \cdot 660\,400 = 66\,040 \text{ грн.}$$

Річні виробничі витрати, (грн.)

$$B_{пр} = 45\,900 + 25\,500 + 660\,400 + 150\,496 + 264\,567 + 165\,100 + 8\,255 + 66\,040 = 1\,386\,212 \text{ грн}$$

Річні приведені витрати, (грн.):

$$P = B_{пр} + 0,01 \cdot V \cdot C_0, \quad (5.6)$$

де V – річний банківський процент $V=15\%$

$$P = 1\,411\,500 + 0,01 \cdot 15 \cdot 1\,411\,500 = 1\,623\,225 \text{ грн} \quad (5.7)$$

Собівартість одного умовного ремонту, (грн.):

$$S = P / N = 1\,623\,225 / 18 = 90\,179 \quad (5.8)$$

Продуктивність праці, (грн./люд.):

$$\Pi = Q/n = 2\,016\,000 / 5 = 403\,200 \text{ грн.} \quad (5.9)$$

Фондовіддача дільниці, (грн. / грн.):

$$\Phi_b = Q / C_0 = 2\,016\,000 / 1\,411\,500 = 1.43 \quad (5.10)$$

Фондоозброєність дільниці, (грн./люд.):

$$\Phi = C_0 / n = 1\,411\,500 / 5 = 282\,300 \quad (5.11)$$

Валовий прибуток, (грн).

$$Д = Q - P = 2\,016\,000 - 1\,623\,225 = 392\,775 \quad (5.12)$$

Рентабельність виробництва, %:

$$R = Д / P = (392\,775 / 1\,623\,225) \cdot 100 = 24.2 \% \quad (5.13)$$

Річний економічний ефект від впровадження проектної технології ремонту, (грн.):

$$E = D_{\text{п}} - D_i = 392\,775 - 138\,986 = 253\,789 \quad (5.14)$$

де $D_{\text{п}}$ – валовий прибуток при технології, яку проектуємо, (грн.);

D_i - валовий прибуток при технології, яка існувала раніш, (грн.).

Термін окупності капітальних на реконструкцію майстерні, років:

$$T_0 = B_K / E = 1\,411\,500 / 253\,789 = 5.56 \quad (5.15)$$

Результати техніко - економічних показників спроектованої ділянки по ремонту гільз блоків циліндрів приведені у таблиці 5.1

Таблиця 5.1

Техніко-економічні показники ділянки

№	Назва показнику	Базовий	Проектний	Різниця, %
1	Кількість основних умовних ремонтів	18	18	0
2	Вартість основних виробничих фондів (тис. грн.)	1 312 695	1 411 500	7
3	Середня кількість працюючих, люд.	5	5	0
4	Валова продукція, (грн.):	1 868 832	2 016 000	7.3
5	Собівартість одного умовного ремонту, (грн.)	112 000	90 179	- 20.5
6	Продуктивність праці, (тис. грн./люд.)	314 496	403 200	22,4
7	Фондовіддача ділянки, (грн./грн.)	1.24	1,43	12
8	Фондоозброєність ділянки, (грн./люд.)	251 247	282 300	10,6
9	Валовий прибуток, (грн.)	290 653	392 775	26
10	Рентабельність виробництва, %	17.18	24.2	29
11	Річний економічний ефект, (грн.):	253 789		
12	Термін окупності капіталовкладень, років	5.56		

Висновки та пропозиції.

В даному дипломному проекті я привів характеристику господарства з ТОВ МХП «Урожайна Країна». Виходячи з отриманих даних я розрахував кількість ТО і ремонтів МТП в господарстві, розробив зведену відомість та графік завантаження ЦРМ, розрахував необхідну кількість робітників майстерні і відділення. Розрахував і вибрав площу електроремонтного відділення. Для відділення вибрав необхідне ремонтно-технологічне обладнання. Для забезпечення нормальних умов праці я розрахував освітлення і вентиляцію у відділку.

В технологічній частині дипломного проекту я розробив технологічний процес дефектування блоку циліндрів двигуна внутрішнього згорання.

В економічній частині проекту розрахував собівартість виготовлення розробленого знімача та економічну доцільність його розробки.

Я пропоную використовувати розроблений мною план ділянки в умовах ТОВ МХП Урожайна.