

ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

(повне найменування вищого навчального закладу)

ВІДДІЛЕННЯ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

КАФЕДРА «АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ»

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи

бакалавр

(освітній ступінь)

на тему: «Технічне переоснащення ремонтно-обслуговуючої бази автомобілів проєктного сільськогосподарського підприємства Звягельського району Житомирської області з розробкою стенду для розбирання і збирання карданних передач».

Виконав: студент III курсу, групи Ат-3бстн

галузі знань 27 «Транспорт»

спеціальності 274 «Автомобільний транспорт»

(галузь знань, спеціальність)

Дмитро КАЛІНІН

(власне ім'я та прізвище)

Керівник к.т.н. Богдан ЄМЕЦЬ

(власне ім'я та прізвище)

Рецензент к.т.н. Володимир ЛОМАКІН

(власне ім'я та прізвище)

м. Житомир - 2024 року

Житомирський агротехнічний фаховий коледж
(повне найменування закладу освіти)

Відділення «Агроінженерія»
Кафедра «Автомобільний транспорт»
Освітній ступінь бакалавр
Галузь знань 27 «Транспорт»
Спеціальність 274 «Автомобільний транспорт»
(шифр і назва)
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідуючий кафедри, к.т.н.,
доцент, член-кореспондент

Транспортної академії України
Сергій МЕЛЬНИЧУК
«21» 09 2023 року

ЗАВДАННЯ
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Калініну Дмитру
(Власне ім'я та прізвище)

1. Тема проекту: «Технічне переоснащення ремонтно-обслуговуючої бази автомобілів проектного сільськогосподарського підприємства Звягельського району Житомирської області з розробкою стенду для розбирання і збирання карданних передач».

Керівник проекту (роботи) Ємець Богдан – к.т.н.
(Власне ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом закладу освіти від «20» вересня 2023 року №400у

2. Строк подання студентом проекту 01.06.2024 року

3. Вихідні дані до проекту: дійсний фонд робочого часу - 1840 год,
тривалість зміни 7 годин, коефіцієнт втрат робочого часу 0,96.

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

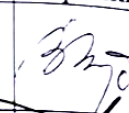
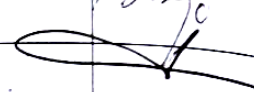
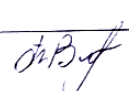
- Вступ
- Анотація
- Технологічна частина
- Конструктивна частина
- Охорона праці
- Техніко-економічне обґрунтування
- Висновки
- Список використаних джерел

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

- План ремонтно-обслуговуючої бази
- План ділянки ремонту
- Економічні показники

- Стенд для розбирання та збирання карданних передач.
- Деталювання (Муфта, Циліндр, Шток, Втулка, Кришка передня, Кришка).

6. Консультанти розділів проєкту

Розділ	Власне ім'я та прізвище консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці та навколишнього середовища	Володимир РУДЗІНСЬКИЙ		
Нормоконтроль	Сергій МЕЛЬНИЧУК		
Економічна частина	Тамара ВЕРЕМІЙ		

7. Дата видачі завдання 21.09.2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

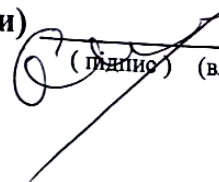
№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту	Строк виконання етапів проєкту	Примітка
1	Вступ	12.10.23-25.10.23	виконано
2		6.10.23-20.12.23	виконано
3	Конструктивна частина	11.01.24-14.02.24	виконано
4	Охорона праці та навколишнього середовища	15.02.24-07.03.24	виконано
5	Висновки	08.03.24-15.03.24	виконано
6	Список використаної літератури	16.03.24-21.03.24	виконано
7	Графічна частина	22.03.24-31.05.24	виконано

Студент


(підпис)

Дмитро КАЛІНІН
(власне ім'я та прізвище)

Керівник проєкту (роботи)


(підпис)

Богдан СМЕЛЬЦЬ
(власне ім'я та прізвище)

*«Технічне переоснащення ремонтно-обслуговуючої бази автомобілів
проектного сільськогосподарського підприємства Звягельського району
Житомирської області з розробкою стенду для розбирання і збирання
карданних передач»*

АНОТАЦІЯ

Пояснювальна записка с., в тому числі 3 іл., 9 табл., 18 літературних джерел, 2 додатки; 6 листів креслень.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: НАРОБІТОК, ВІДМОВА, СКЛАДАННЯ, ПРИСТОСУВАННЯ, КОНТРОЛЬ, ЯКІСТЬ, ПЕРЕДАЧА.

В кваліфікаційній роботі проаналізовано можливі шляхи подальшого удосконалення ремонтної бази, обґрунтовано організаційний режим ремонтної майстерні, проведено підбір обладнання і розроблено технологічну компоновку ремонтно-монтажної дільниці, а також удосконалено технологічний процес ремонту карданних передач, тобто здійснення комплексних міроприємств по підвищенню технічного рівня окремих ділянок на виробництві і підприємстві шляхом введення в дію нового обладнання та новітніх технологій.

Було проведено аналіз техніко-економічних показників роботи підприємства та його екологічне становище, представлено коротку характеристику базового господарства.

Визначено загальний об'єм обслуговуючих робіт і параметрів машиноремонтної майстерні, розраховано фонди часу робітників і обладнання, кількість обладнання.

Описано правила техніки безпеки, які необхідно виконувати при виробничих процесах і створення технологій, які зменшують забруднення навколишнього середовища.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
1. ВИРОБНИЧО-ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА.....	10
1.1. Характеристика господарства та його виробничої діяльності.....	10
1.2. Аналіз використання машинно-тракторного парку.....	13
1.3. Стан і можливі шляхи подальшого удосконалення РОБ, технології, організації і планування ТО і ремонту машин	17
1.4. Задачі дипломного проектування.....	18
2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	20
2.1. Аналіз затрат на технічне обслуговування і ремонт МТП	20
2.2. Визначення річного обсягу робіт з технічного обслуговування та ремонту машинно-тракторного парку.....	22
2.3. Визначення обсягів ремонтно-обслуговуючих робіт в майстерні....	32
2.4. Планування роботи МРМ.....	34
2.4.1. Обґрунтування схеми технологічного процесу ремонту машин в умовах майстерні.....	34
2.4.2. Трудомісткість ремонтно-обслуговуючих робіт за видами робіт	
2.4.3. Розрахунок робочої сили, технологічного обладнання та комплектування робочих місць.....	37
2.4.4. Розрахунок виробничих площ та технологічне планування майстерні.....	39
2.4.5. Проектування графіка завантаження центральної ремонтної майстерні.....	40
3. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА.....	44
3.1. Обґрунтування необхідності в розробці пристосування для розбирання (складання) карданних валів	44

					ДП.274.0036.004.000-ПЗ				
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					
Розроб.		Калінін Д.С			Технічне переоснащення ремонтно-обслуговуючої бази автомобілів проектного сільськогосподарського підприємства Звягельського району Житомирської області з розробкою стенду для розбирання і збирання карданних передач	Літ.		Арк.	Акрушів
Перевір.		Ємець Б.В.						6	
Реценз.						ЖАТФК, Ат-3бстн			
Н. контр		Мельничук С.В							
Затверд.		Мельничук С.В							

3.2. Обґрунтування вибраної конструкції пристосування.....	45
3.3. Опис роботи пристосування для розбирання (складання) карданних валів.....	45
3.4. Розрахунок пальця на міцність.....	46
4. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	47
4.1 Вимоги охорони праці до виробничого обладнання, технологічних процесів і до будівлі.....	47
4.2 Аналіз потенційних небезпек в центральній ремонтній майстерні ..	47
4.2.1 Аналіз стану з охорони праці в центральній ремонтній майстерні	
4.2.2. Виробничі небезпеки виявлені в центральній ремонтній майстерні.....	48
4.3 Вимоги безпеки під час роботи на металообробних верстатах.....	53
4.4 Розрахунок обміну повітря, освітлення і потреба в засобах пожежегасіння.....	53
4.4.1 Розрахунок вентиляції у ковальській дільниці МРМ.....	54
4.4.2 Розрахунок природного освітлення	54
4.4.3 Розрахунок штучного освітлення	56
4.4.4 Розрахунок засобів пожежегасіння	58
5. ТЕХНІКО – ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ.....	59
ВИСНОВКИ.....	67
СПИСОК ВИКОРСИТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	68

ВСТУП

Поповнення машинно-тракторного парку (МТП) сільськогосподарських підприємств новою енергонасиченою технікою пред'являє високі вимоги до її надійності.

В підвищенні ефективності використання МТП значну роль грає його високоякісне і своєчасне обслуговування і ремонт з використанням найновіших методів і засобів діагностики. Тому для підтримки техніки в працездатному стані, а також для її ремонту створений цілий ряд підприємств, які мають необхідні приміщення, обладнання, інструменти, транспорт, зв'язок, матеріальні запаси, трудові ресурси і складають єдиний структурний підрозділ - ремонтно-обслуговуючу базу (РОБ) агропромислового комплексу.

Зменшити витрати на технічне обслуговування (ТО) і ремонт техніки можна тільки створенням високо надійної техніки і раціональною модернізацією недосконалих вузлів та відновленням складних деталей при ремонті. При цьому ресурс відремонтованої машини не повинен бути менше ресурсу нової, що можливо при високій якості відновлення спрацьованих деталей.

Досвід передових технічно розвинених країн показує, що в реальному житті мають місце всі можливі форми і методи ремонту техніки. Це перш за все фірмовий ремонт з високоякісним відновленням спрацьованих деталей, якісне ТО і ремонт за участю представників заводів та дрібні приватні спеціалізовані майстерні по ремонту та відновленню деталей 2-3^х назв.

Важливими організаційними моментами підвищення якості ремонту в МРМ господарства є:

					ДП.274.0036.004.000-ПЗ		
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	ВСТУП		
Розроб.		Калінін Д.С					
Перевір.		Ємець Б.В.					
Реценз.							
Н. контр		Мельничук С.В					
Затверд.		Мельничук С.В					
					Літ.	Арк.	Акрушів
						8	
					ЖАТФК, Ат-3бстн		

- постачання високоякісними комплектами запасних частин;
- зменшення різномарок машин в господарстві;
- використання передових досягнень науки і техніки на виробництві.

Реалізація всіх вимог, які на сьогоднішній день існують в господарстві, в ремонтній базі господарства, багато в чому залежить від професійної підготовки інженерно-технічних робітників, в особливості - головного інженера. Інженер, як представник технічної служби, повинен мати сучасні теоретичні знання і практичні навички по діагностуванню, обслуговуванню і ремонту машин. Він повинен :

- забезпечити ефективне використання машинно-тракторного парку;
- правильно організувати обслуговування, зберігання і ремонт сільськогосподарської техніки.

Дипломний проект присвячений технічному переоснащенню ремонтної майстерні господарства, оптимізації її програми, підбору обладнання і працівників, організації безперебійної роботи.

					ДП.274.0036.004.000-ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ВИРОБНИЧО-ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА

1.1. Характеристика господарства та його виробничої діяльності

Підприємства Звягельського району знаходиться в північній частині України. Найближчі пункти постачання господарства та пункти збуту сільськогосподарської продукції знаходяться в районному центрі – м. Звягель до якого в середньому 10 км.

На території підприємства нараховується три відділення. Підприємство має свій авто гараж та машиноремонтну майстерню. В господарстві працюють наступні підрозділи: на першому відділенні - тракторно-польова бригада; на другому відділенні - тракторно-польова та овочева бригади, бригада молочного стада; на третьому відділенні - тракторно-польова бригада, бригада молочного стада, бригада молодняку ВРХ.

Загальна площа землекористування 2226,5 га, в тому числі ріллі 1426,3 га. Землі господарства розміщені в одному масиві, дуже роздрібненому ділянками особистого користування. Загальна протяжність землекористування з півдня на північ 11 км, з заходу на схід - 7 км. З даних останнього агротехнічного обстеження ґрунтів на території господарства випливає, що на переважаючій площі ґрунти господарства характеризуються низьким вмістом азоту, середнім вмістом фосфору та калію, середнім та збільшеним - гумусу, збільшеним - бора та марганцю.

Разом на території господарства було виділено 55 ґрунтових видів. З метою кращого практичного використання матеріалів ґрунтового обстеження, грантові різновиди об'єднані в 14 виробничих груп.

					ДП.274.0036.004.000-ПЗ						
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.		Калінін Д.С			ВИРОБНИЧО-ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА			Літ.	Арк.	Акрушів	
Перевір.		Ємець Б.В.								10	
Реценз.								ЖАТФК, Ат-Збстн			
Н. контр		Мельничук С.В									
Затверд.		Мельничук С.В									

Землі, що ввійшли до групи під назвою “Чорноземи типові, близькі до них ґрунти, суглинисті та глинисті на ліссовидних та неліссовидних породах” складають основний фонд орних земель та залягають на вузьких водорозділах та їх слабопологих схилах.

Район розміщення господарства відноситься до північної частини зони полісся та характеризується помірно-континентальним кліматом з достатнім зволоженням. Для цього району характерні холодні, малосніжні зими, з доволі різким коливанням температур. Найхолодніші місяці - січень і лютий. Середньомісячна температура в цей період - мінус 8,3⁰ С. Теплий місяць - липень. Середньорічна температура поверхні ґрунту досягає +7,5⁰ С. Заморозки звичайно закінчують 5-10 травня, а починаються в другій половині вересня. Період з теплими температурами триває з квітня до листопада. Кількість опадів, які випадають на протязі року, складає 877 мм.

У відповідності з природними та економічними умовами господарство має зерновий напрямок розвитку в рослинництві та м'ясо-молочний напрямок у тваринництві.

Структура посівних площ і чергування культур у сівозмінах визначені із розрахунку повного забезпечення виробництва коренеплодів і насіння, а також для створення кормової бази тваринництва і задоволення власних потреб в коренеплодах і насінні.

Таблиця 1.1

Розміщення основних сільськогосподарських культур на 2023 рік

№ п/п	Найменування культури	Разом по госп-ву	в тому числі		
			I від-ня	II від-ня	III від-ня
1	2	3	4	5	6
1 2 3 4	ЗЕРНОВІ разом	948	264	382	302
	Озимі	788	196	340	252
	озиме жито	143	15	90	38
	озима пшениця	645	181	250	214
	Ярові	160	83	57	20
	ячмінь	110	68	42	—
	горох	50	15	15	20

Продовження табл.1.1

1	2	3	4	5	6
	ОВОЧІ разом	130	—	120	10
5	Огірки	10	—	10	—
6	Помідори	30	—	20	10
7	Цибуля	30	—	30	—
8	Буряк столовий	10	—	10	—
9	Морква	10	—	10	—
10	Інші овочі	40	—	40	—
11	Соняшник	250	—	150	100
12	Кукурудза на зерно	50	—	—	50
13	Кукурудза на силос	380	50	220	110
14	Кукурудза на зел. корм	55	—	30	25
15	Кормові коренеплоди	25	—	—	25
16	Багаторічні трави	250	—	145	105
17	Сінаж	65	—	—	65

Таблиця 1.2

Поголів`я тварин в 2007 році (голів)

№ п/п	Тварини	Разом по госп-ву	в тому числі		
			I від-ня	II від-ня	III від-ня
1	ВРХ	450	—	315	135
2	інше	414	—	150	264

В цілому можна зробити висновки, що господарство знаходиться в сприятливих природнокліматичних умовах, які дозволяють вирощувати високі врожаї сільськогосподарських культур.

					ДП.274.0036.004.000-ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

1.2. Аналіз використання машинно-тракторного парку

Однією з важливих умов виробництва продукції високої якості при найменших затратах є правильне використання машинно-тракторного парку і правильне комплектування агрегатів. Правильне використання машинно-тракторного парку господарства заключається в науково обґрунтованому визначенні оптимального набору енергетичних і транспортних засобів, а також сільськогосподарських машин, як у структурному, так і в кількісному відношенні, обґрунтованому розподілі техніки між між виробничими підрозділами, використання якої забезпечує виконання механізованих робіт в стислі строки і з мінімальними затратами праці і засобів на виробництво високоякісної сільськогосподарської продукції.

Машинно-тракторний парк на початок 2023 року налічує таку кількість тракторів різних марок (табл. 1.3).

Таблиця 1.3

Наявність тракторів

№ п/п	Марка трактора	Разом по госп-ву	в тому числі		
			I від-ня	II від-ня	III від-ня
1	2	3	4	5	6
	Гусеничні				
1	Т-150	4	1	2	1
2	ХТЗ-181	4	2	2	—
3	Джон Дір	3	1	2	—
	Разом гусеничних	11	4	6	1
	Колісні				
1	К-700	1	—	1	—
2	Т-150К, ХТЗ	3	1	1	1
3	МТЗ-80	6	2	2	2
4	ЮМЗ-6КЛ	6	—	4	2
5	Донг Фенг	1	—	1	—
	Разом колісних	17	3	9	5
	ВСЬОГО тракторів	28	8	19	7

Аналізуючи дані з таблиці 1.3, можна сказати, що тракторний парк забезпечує розвиток господарства при даній спеціалізації.

Виконання сільськогосподарських робіт в господарстві нерозривно пов'язане з виконанням транспортних робіт, що забезпечується автопарком господарства, склад якого наведено в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4

Наявність автотранспорту

№ п/п	Найменування машини	Разом по господарству
	Вантажні, бортові	
1	КАМАЗ-5320	1
2	ГАЗ-3307	1
3	ГАЗ-3309	3
4	ГАЗ-5312	1
5	ГАЗ-53	1
6	ГАЗ-53А	1
7	ГАЗ-3302	2
8	Інші	3
	Самоскиди	
9	ЗИЛ-ММЗ-555	1
10	ЗИЛ-4502	2
	Бензовози	
11	ГАЗ-5312	1
	Технічне обслуговування	
12	ГАЗ-5201	1
Всього		18

В цілому автопарк забезпечує потребу господарства в транспортних засобах на протязі всього року.

Для збирання сільськогосподарських культур в господарстві є парк комбайнів, який наведено в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5

Наявність комбайнів

№ п/п	Вид комбайна	Разом по госп-ву	в тому числі		
			I від.	II від.	III від.
1	Зернозбиральні	6	2	2	2
2	Силосозбиральні	2	1	—	1
3	Бурякозбиральні	1	—	1	—
4	Гичкозбиральні	1	—	1	—
Разом		8	3	4	3

Комбайновий парк господарства недоукомплектований. Порівняно з попередніми роками різко скоротився парк зернозбиральних комбайнів, що є першочерговою задачею для подальшого вирішення.

Для виконання технологічних операцій, необхідних для вирощування сільськогосподарських культур необхідний певний парк сільськогосподарської техніки. Перелік машин господарства приведений в таблиці 1.6

Таблиця 1.6

Наявність основних сільськогосподарських машин

№ п/п	Найменування Машини	Разом по госп-ву	в тому числі		
			I від-ня	II від-ня	III від-ня
1	2	3	4	5	6
1	Плуги ПЛН-5-35	3	—	1	2
2	ПН-5-35	7	1	4	2
3	ПЛН-4-35	3	2	—	1
4	ПЛН-3-35	3	1	—	2
1	Сівалки СЗУ-3,6	3	1	2	—
2	СУПН, ССТ	2	—	2	—
3	СО-4,2	1	1	—	—

Продовження таблиці 1.6

1	2	3	4	5	6
Борони					
1	БДТ-7	1	—	1	—
2	ЗБЗСС-1,0	60	20	20	20
Косарки					
1	КРН-2,1	1	1	—	—
2	КПС-5Б	2	1	1	—
3	КИР-1,5Б	1	—	1	—
Культиватори					
1	КПС-4	6	2	3	1
2	КРН-4,2	1	—	1	—
3	КОР-4,2	2	—	1	1
4	КШУ-6	1	—	1	—
Жатки					
1	ЖВН-6А	2	2	—	—
2	ЖРБ-4,2	1	—	1	—
Підбирачі					
1	ППТ-3А	3	1	1	1
2	ПК-1,6	3	—	2	1
Тракторні причеи					
1	2ПТС-4	13	6	5	2
2	ПТС-4	2	—	—	2
Розкидачі добрив					
1	РУМ-8	1	1	—	—
2	ПРТ-12	1	—	1	—
3	ПРТ-10	2	—	1	1
4	1РМГ-4	2	1	1	—
5	МРУ-8	1	1	—	—
Зчіпки					
1	СП-16	3	1	1	1

					ДП.274.0036.004.000-ПЗ		Арк.
							16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Як бачимо з таблиці 1.6, в господарстві цілком достатньо сільськогосподарських машин, щоб забезпечити виконання робіт по вирощуванню культур в певні строки і з високою якістю.

1.3. Стан і можливі шляхи подальшого удосконалення РОБ, технології, організації і планування ТО і ремонту машин

З підвищенням росту оснащеності сільськогосподарського виробництва більш удосконаленою технікою, веденням комплексної механізації і підвищенням ефективності використання техніки розвивається і змінюється ремонтне виробництво.

Ремонтно-обслуговуюча база (РОБ) - комплекс всіх підприємств, розміщених на даній території, тісно взаємопов'язаних між собою і забезпечуючих виконання всього об'єму робіт по технічному обслуговуванню (ТО) і ремонту машин. РОБ КСГП ім. 8 Березня включає в себе центральну ремонтну майстерню (МРМ), автомобільний гараж, машинний двір, нафтосклад із пунктом заправки і пересувні засоби технічного обслуговування і ремонту. Вона призначена в основному для усунення неполадок і відказів машин і обладнання, проведення нескладних технічних обслуговувань, поточкових ремонтів і правильного зберігання техніки.

При високому рівні механізації і плановому веденні сільськогосподарського виробництва технічне обслуговування машин повинно носити планово-попереджувальний характер. Майстерні сільськогосподарських підприємств повинні мати сучасні засоби ремонту, дільниці діагностики, забезпечені приладами і апаратурою. Для більш якісного ремонту необхідна організація потокового виробництва, удосконалення технології ремонту, введення розподілу праці, використання високопродуктивних способів і шляхів відновлення деталей.

					ДП.274.0036.004.000-ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Велике значення має планування ремонту і завантаження майстерні, складання річних планів ремонтів тракторів, комбайнів, заплановані види ремонту і ТО, дані про строки проведення ремонтів.

В господарстві не на високому рівні, тому ремонти не можуть виконуватись своєчасно і якісно. В господарстві багато застарілого обладнання, а нове в недостатній кількості. Усунення складних несправностей, як правило, проводиться без спеціального обладнання. Коштів для проведення таких ремонтів на ремонтних підприємствах немає, тому вони проводяться своїми силами. Дефектація деталей відсутня. Із-за нестачі засобів ремонту і перевантаження майстерні графік проведення ТО не дотримується.

Для успішного вирішення цих та багатьох інших проблем необхідно:

- провести реконструкцію майстерні з врахуванням потреб господарства;
- укомплектувати майстерню кваліфікованими кадрами та сучасним ремонтно-технічним обладнанням;
- технічне обслуговування проводити згідно графіка;
- ремонт проводити згідно схеми технологічного процесу.

Додержання всіх цих рекомендацій дає можливість підвищити продуктивність праці, поліпшити якість виконуваних робіт і в кінцевому рахунку збільшити строк експлуатації техніки.

1.4. Задачі дипломного проектування

Аналізуючи стан РОБ господарства виникає цілий ряд задач, які є вихідними матеріалами в процесі дипломного проектування.

Для виконання дипломного проектування були конкретизовані наступні задачі:

- обґрунтувати доцільність реконструкції МРМ на основі аналізу утримання МТП в працездатному стані;

					ДП.274.0036.004.000-ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- виконати розрахунок обсягів РОБ і на їх основі розробити графік завантаження ремонтної майстерні;
- спроектувати і розрахувати ремонтно-технологічне обладнання ремонтної майстерні;
- розробити заходи, по забезпеченні безпеки праці в МРМ;
- розробити пристосування для ремонтно-монтажної ділянки і зробити розрахунок на міцність основних несучих елементів;
- виконати техніко-економічний розрахунок, підтверджуючий доцільність даного проекту переоснащення майстерні.

					ДП.274.0036.004.000-ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Аналіз затрат на технічне обслуговування і ремонт МТП

2.1.1. Мета і задачі аналізу

Метою проведення аналізу роботи ремонтної майстерні є виявлення шляхів зменшення собівартості робіт і підвищення ефективності ремонтів.

Аналізом передбачаються такі задачі:

- проаналізувати структуру затрат на ТО і ремонт машинно-тракторного парку;
- проаналізувати забезпеченість майстерні ремонтно-технологічним обладнанням;
- намітити шляхи зниження затрат на ремонт і ТО машинно-тракторного парку;
- виявити резерви і намітити шляхи зниження собівартості ремонту.

2.1.2. Методика досліджень.

Вихідними даними для проведення аналізу є виробничо-фінансові плани, госпрозрахункові завдання, графіки проведення ремонту, відомості дефектів, звіти про роботу ремонтної майстерні, дані бухгалтерського обліку.

Об'єктами досліджень є трактори, автомобілі і сільськогосподарські машини, які на протязі всього року виконують сільськогосподарські роботи.

Проводячи аналіз роботи МРМ, а також визначаючи величину затрат на утримання МТП необхідно визначити:

- оснащеність технологічним обладнанням, запасними частинами, матеріалами;
- вартість паливно-мастильних матеріалів;
- амортизацію основних засобів;
- затрати на поточний ремонт, ТО і зберігання;

					ДП.274.0036.004.000-ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.	Калінін Д.С				ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА		Літ.	Арк.
Перевір.	Ємець Б.В.							20
Реценз.							ЖАТФК, Ат-Збстн	
Н. контр	Мельничук С.В							
Затверд.	Мельничук С.В							

- стан організації праці.

Аналізуючи роботу МРМ, можна сказати, що річний об'єм робіт не розраховується і не розподіляється по дільницям, в результаті чого в повному об'ємі не використовується обладнання майстерні, тому що є обладнання, необхідності в якому немає і разом з тим недостатньо стендів для розбирально-складальних робіт, ремонту гідросистем і електрообладнання.

Дані по розподілу затрат на утримання і експлуатацію МТП, затрат по видам ремонтів і ТО приведені в таблицях 1.7, 1.8 та 1.9 відповідно.

При аналізі розподілу затрат на ремонт і ТО видно, що більшість коштів йде на ремонт і ТО тракторів, сільськогосподарських машин та автомобілів. Це говорить про те, що при розробці заходів по переоснащенню МРМ необхідно особливу увагу приділяти цим групам машин.

Значна сума затрат іде на поточний ремонт та ТО, тобто роботи, які виконуємо в основному на ремонтній базі господарства, зокрема в МРМ.

2.1.3. Результати досліджень.

Після проведеного аналізу можна сказати, що стан організації праці в МРМ знаходиться на низькому рівні, що веде до зниження продуктивності праці, малоефективного використання робочих потужностей і робочої сили. Щоб уникнути цих недоліків необхідно складати річні плани завантаження майстерні, а також розподіл трудомісткості робіт по дільницях. Для підвищення продуктивності праці ремонтників необхідно створити спеціальні ланки по відновленню і ремонту відповідних агрегатів і вузлів.

Це дає можливість використання засобів механізації робіт, поліпшення якості обслуговування за рахунок застосування спеціального обладнання і оптимального використання високої кваліфікації робітників, підвищення продуктивності машин за рахунок зменшення часу їх обслуговування, поліпшення умов праці.

Технічне обслуговування МТП повинно проводитись по розробленому річному плану-графіку в суворій відповідності технологіям, розробленим для кожної марки машини.

					ДП.274.0036.004.000-ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Усі ці заходи неможливо проводити при застарілій матеріально-технічній базі майстерні. Виходячи з цього, в господарстві необхідно провести технічне переоснащення центральної ремонтної майстерні, зробити часткове перепланування її території.

Технічне переоснащення МРМ дає можливість підвищити працездатність техніки, якість ремонтів і ТО, поліпшити умови праці і підвищити продуктивність, що в кінцевому рахунку знизить собівартість ремонтів і ТО, а також собівартість продукції, яку одержує господарство.

2.2. Визначення річного обсягу робіт з технічного обслуговування та ремонту машинно-тракторного парку

Для визначення обсягу ремонтно-обслуговуючих робіт по підтриманню машинно-тракторного парку в працездатному стані необхідно розрахувати середньорічну кількість ремонтів і ТО для машин даного виду і даної марки і визначити вид ремонтних робіт на ремонтному підприємстві.

Річне число капітальних ремонтів визначаємо за формулою [6, 7]:

- для тракторів, землерийних і меліоративних машин:

$$K_{\text{кр}} = K_{\text{м}} \cdot O_{\text{кр}} \cdot P_1 \cdot P_2, \text{ шт}; \quad (2.1)$$

- автомобілів, причепів, напівпричепів:

$$K_{\text{кр}} = K_{\text{м}} \cdot O_{\text{кр}} \cdot P_3 \cdot P_4 \cdot P_5, \text{ шт}; \quad (2.2)$$

- самохідних комбайнів:

$$K_{\text{кр}} = K_{\text{м}} \cdot O_{\text{кр}} \cdot P_7, \text{ шт}, \quad (2.3)$$

де $K_{\text{м}}$ - кількість машин, число ремонтно-обслуговуючих дій даного виду;

$O_{\text{кр}}$ - річний коефіцієнт охопту машин капітальним ремонтом;

$P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7$ - поправочні коефіцієнти, які враховують [9]:

P_1 - зональні особливості експлуатації тракторів : $P_1 = 1.06$;

P_2 - середній вік тракторів в парку : $P_2 = 1.0$;

P_3 - категорія дорожніх умов : $P_3 = 1.15$;

P_4 - склад автопоїзда : $P_4 = 1.15$;

					ДП.274.0036.004.000-ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

P_5 - природньо-кліматичні умови експлуатації : $P_5 = 0.91$;

P_6 - категорію дорожніх умов : $P_6 = 0.88$;

P_7 - зональні особливості експлуатації : $P_7 = 1.15$.

Наприклад, для трактора ДТ-75М річне число капітальних ремонтів буде рівним:

$$K_{кр} = 4 \cdot 0,15 \cdot 1,06 \cdot 1,0 = 0,636.$$

Відповідно і сумарна річна трудомісткість капітального ремонту для тракторів, землерийних машин, зернозбиральних і самохідних комбайнів, автомобілів, причепів, напівпричепів визначається за формулою [9]:

- для тракторів, землерийних і меліоративних машин:

$$T_{кр}^c = [K_{кр}] \cdot T_{кр} , \text{ люд / год ;} \quad (2.4)$$

- автомобілів, причепів, напівпричепів:

$$T_{кр}^c = [K_{кр}] \cdot T_{кр} \cdot P_3 \cdot P_4 \cdot P_5 , \text{ люд / год ;} \quad (2.5)$$

- самохідних комбайнів:

$$T_{кр}^c = [K_{кр}] \cdot T_{кр} , \text{ люд / го} \quad (2.6)$$

де : $[K_{кр}]$ - ціле число капітальних ремонтів;

$T_{кр}$ - трудомісткість одного капітального ремонту для господарства, люд / год.

Річне число планових поточних ремонтів для :

- тракторів, землерийних і меліоративних машин:

$$K_{прп} = \frac{K_m \cdot B^p}{2 \cdot B_{ТО-3}} \cdot P_8 \cdot P_{11} - K_{кр} , \text{ шт.} \quad (2.7)$$

- самохідних комбайнів:

$$K_{прп} = K_m \cdot P_9 \cdot P_{12} - [K_{кр}] , \text{ шт;} \quad (2.8)$$

- складних збиральних машин:

$$K_{прп} = K_m \cdot P_9 \cdot P_{12} , \text{ шт;} \quad (2.9)$$

- сільськогосподарських машин :

$$K_{прп} = K_m \cdot P_{10} \cdot P_{13} , \text{ шт,} \quad (2.10)$$

					ДП.274.0036.004.000-ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де B_{TO-3} - періодичність першого технічного обслуговування,

дорівнює 1000 мотогодин ;

B^p - плановий середньорічний наробіток однієї машини, мотогод;

$P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}$ - поправочні коефіцієнти, що враховують:

P_8 - наявність в парку машин з гарантійним періодом : $P_8 = 0.88$;

P_9 - наявність в парку машин з гарантійним періодом : $P_9 = 0.86$;

P_{10} - наявність в парку машин з гарантійним періодом : $P_{10} = 0.87$;

P_{11}, P_{12}, P_{13} - відповідно списання зношених машин : тракторів,
комбайнів, сільськогосподарських машин :

$$P_{11} = 0.88 ; P_{12} = 0.86 ; P_{13} = 0.87 .$$

Відповідно і сумарна річна трудомісткість планових потокових ремонтів для тракторів, землерийних і меліоративних машин визначається за формулою [9]:

$$T_{\text{пр}}^c = \frac{K_m \cdot B^p}{1000} \cdot T_{\text{пр}}^n , \text{ люд / год}; \quad (2.11)$$

- для автомобілів, причепів і напівпричепів:

$$T_{\text{пр}}^c = \frac{K_m \cdot B^p}{1000} \cdot T_{\text{пр}}^n \cdot P_3 \cdot P_4 \cdot P_5 , \text{ люд / год}; \quad (2.12)$$

- для самохідних комбайнів та складних збиральних машин:

$$T_{\text{пр}}^c = K_m \cdot T_{\text{пр}}^p , \text{ люд / год}; \quad (2.13)$$

- для машин і обладнання тваринницьких ферм:

$$T_{\text{пр}}^c = \frac{\Gamma^x}{1000} \cdot T_{\text{пр}}^n , \text{ люд / год} \quad (2.14)$$

де $T_{\text{пр}}^n$ - питома трудомісткість одного потокового ремонту;

$T_{\text{пр}}^p$ - річна трудомісткість потокового ремонту ;

Γ^x - кількість голів худоби.

Річне число ТО-1, ТО-2, ТО-3 по кожній марці тракторів, землерийних і меліоративних машин визначаємо за формулою [9]:

					ДП.274.0036.004.000-ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$K_{TO-3} = \frac{K_m \cdot B^p}{B_{TO-3}} - K_{кр} , \text{ шт}; \quad (2.15)$$

$$K_{TO-2} = \frac{3}{4} \cdot \frac{K_m \cdot B^p}{B_{TO-2}} , \text{ шт}; \quad (2.16)$$

$$K_{TO-1} = \frac{3}{4} \cdot \frac{K_m \cdot B^p}{B_{TO-1}} , \text{ шт}, \quad (2.17)$$

де $B_{TO-3} = 960$ мотогод - норматив проведення ТО-3;

$B_{TO-2} = 240$ мотогод - норматив проведення ТО-2;

$B_{TO-1} = 60$ мотогод - норматив проведення ТО-1.

Сумарна річна трудомісткість для ТО-3, ТО-2, ТО-1 для тракторів, землерийних і меліоративних машин визначається за формулою :

$$T_{TO-3}^c = [K_{TO-3}] \cdot T_{TO-3} , \text{ люд / год}; \quad (2.18)$$

$$T_{TO-2}^c = [K_{TO-2}] \cdot T_{TO-2} , \text{ люд / год}; \quad (2.19)$$

$$T_{TO-1}^c = [K_{TO-1}] \cdot T_{TO-1} , \text{ люд / год}, \quad (2.20)$$

де T_{TO-3} , T_{TO-2} , T_{TO-1} - трудомісткість одного технічного обслуговування для господарства, люд/ год.

Річне число ТО-2, ТО-1 для автомобілів, причепів і напівпричепів визначається за формулою :

$$K_{TO-2} = \frac{K_m \cdot B^p}{B_{TO-2} \cdot \Pi_6} - [K_{кр}] , \text{ шт}; \quad (2.21)$$

$$K_{TO-1} = \frac{3}{4} \cdot \frac{K_m \cdot B^p}{B_{TO-1} \cdot \Pi_6} , \text{ шт}, \quad (2.22)$$

де B_{TO-2} , B_{TO-1} - нормативи проведення ТО-2, ТО-1;

$B_{TO-2} = 10000$ км , $B_{TO-1} = 2500$ км.

Сумарна річна трудомісткість для ТО-2 та ТО-1 автомобілів, причепів, напівпричепів визначається за формулою [7]:

$$T_{TO-2}^c = [K_{TO-2}] \cdot T_{TO-2} \cdot \Pi_3 \cdot \Pi_4 \cdot \Pi_5 , \text{ люд / год}; \quad (2.23)$$

					ДП.274.0036.004.000-ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

$$T_{\text{ТО-1}}^c = [K_{\text{ТО-1}}] \cdot T_{\text{ТО-1}} \cdot \Pi_3 \cdot \Pi_4 \cdot \Pi_5, \text{ люд / год.} \quad (2.24)$$

Річне число ТО-2 та ТО-1 для самохідних комбайнів визначаємо за формулою:

$$K_{\text{ТО-2}} = K_m \cdot \Pi_9 \cdot \Pi_{12} - [K_{\text{кр}}], \text{ шт;} \quad (2.25)$$

$$K_{\text{ТО-1}} = K_m \cdot 3, \text{ шт.} \quad (2.26)$$

А їх сумарна річна трудомісткість :

$$T_{\text{ТО-2}}^c = [K_{\text{ТО-2}}] \cdot T_{\text{ТО-2}}, \text{ люд / год;} \quad (2.27)$$

$$T_{\text{ТО-1}}^c = [K_{\text{ТО-1}}] \cdot T_{\text{ТО-1}}, \text{ люд / год,} \quad (2.28)$$

де $T_{\text{ТО-2}}$, $T_{\text{ТО-1}}$ - трудоємкості одного технічного обслуговування для комбайнів.

Річне число ТО-2, ТО-1 для складних збиральних машин визначається за формулами:

$$K_{\text{ТО-2}} = K_m \cdot \Pi_9 \cdot \Pi_{12}, \text{ шт;} \quad (2.29)$$

$$K_{\text{ТО-1}} = K_m \cdot 3, \text{ шт.} \quad (2.30)$$

Сумарна річна трудоємкість для цих машин:

$$T_{\text{ТО-2}}^c = [K_{\text{ТО-2}}] \cdot T_{\text{ТО-2}}, \text{ люд / год;} \quad (2.31)$$

$$T_{\text{ТО-1}}^c = [K_{\text{ТО-1}}] \cdot T_{\text{ТО-1}}, \text{ люд / год,} \quad (2.32)$$

де $T_{\text{ТО-2}}$, $T_{\text{ТО-1}}$ - трудоємкості одного технічного обслуговування.

Трудомісткість технічного обслуговування сільськогосподарських машин визначається за формулою:

$$T_{\text{ТО-1}}^c = K_m \cdot T_{\text{ТО-1}}^p, \text{ люд / год.} \quad (2.33)$$

Річна трудомісткість ТО-1 для машин і обладнання тваринницьких ферм та комплексів визначається за формулою [9]:

$$T_{\text{ТО-1}}^c = \frac{\Gamma^x}{1000} \cdot T_{\text{ТО-1}}^n, \text{ люд / год;} \quad (2.34)$$

де $T_{\text{пр}}^p$ - річна трудомісткість проведення технічного обслуговування для машин і обладнання тваринницьких ферм.

					ДП.274.0036.004.000-ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Річне число сезонних технічних обслуговувань для тракторів, землерийних і меліоративних машин, автомобілів, причепів, напівпричепів визначається за формулою:

$$K_{\text{СТО}} = K_{\text{м}} \cdot 2, \text{ шт.} \quad (2.35)$$

Відповідно їх сумарна річна трудомісткість визначається за формулою:

$$T_{\text{СТО}}^{\text{с}} = K_{\text{СТО}} \cdot T_{\text{СТО}}, \text{ люд / год,} \quad (2.36)$$

де $T_{\text{СТО}}$ - трудомісткість одного СТО, люд / год.

Річне число технічних обслуговувань при зберіганні визначається за формулою:

- для тракторів, землерийних і меліоративних машин :

$$K_{\text{ТОХ}} = K_{\text{м}} \cdot O_{\text{ТОХ}} \cdot \Pi_{11}, \text{ шт ;} \quad (2.37)$$

- для самохідних комбайнів та складних збиральних машин:

$$K_{\text{ТОХ}} = K_{\text{м}} \cdot O_{\text{ТОХ}} \cdot \Pi_{12}, \text{ шт ;} \quad (2.38)$$

- для сільськогосподарських машин :

$$K_{\text{ТОХ}} = K_{\text{м}} \cdot O_{\text{ТОХ}} \cdot \Pi_{13}, \text{ шт ,} \quad (2.39)$$

де $O_{\text{ТОХ}}$ - річний коефіцієнт охопту машин технічним обслуговуванням при зберіганні.

Відповідно їх сумарна річна трудомісткість визначається за формулою:

$$T_{\text{ТОХ}}^{\text{с}} = [K_{\text{м}}] \cdot T_{\text{ТОХ}}^{\text{р}}, \text{ люд / год,} \quad (2.40)$$

де $T_{\text{ТОХ}}^{\text{р}}$ - річна трудомісткість обслуговування при зберіганні однієї машини, люд / год.

Для виконання сезонного технічного обслуговування, технічного обслуговування при зберіганні, капітальному ремонті прийнята стратегія C_3 , при якій строк виконання ремонтно-обслуговуючих дій не планується, а об'єм ремонту регламентований.

Для виконання потокового ремонту прийнята стратегія C_3^3 , при якій строк виконання ремонтно-обслуговуючих дій визначається по результатам діагностування.

Результати розрахунку річного об'єму робіт по ТО і ремонту машинно-тракторного парку див. додаток. Результати розрахунків річного об'єму робіт по типам машин приведені в табл. 2.1.

					ДП.274.0036.004.000-ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1

Результати розрахунку річного обсягу робіт за типами машин

Типи машин	Ремонт			Технічне обслуговування					Всього по типам машин
	$T_{\text{КР}}^{\text{с}}$	$T_{\text{СР}}^{\text{с}}$	$T_{\text{ІР}}^{\text{с}}$	$T_{\text{ТО-3}}^{\text{с}}$	$T_{\text{ТО-2}}^{\text{с}}$	$T_{\text{ТО-1}}^{\text{с}}$	$T_{\text{СТО}}^{\text{с}}$	$T_{\text{ТОВ}}^{\text{с}}$	
Трактори	1866	0	4736	1016	946	1359	837	257	11017
Автомобілі і причеи	1381	0	7634	0	1709	1279	0	0	12003
Комбайни самохідні і силосо-збиральні машини	714	0	1704	0	44	148	0	463	3073
Сільськогосподарські машини	0	0	1963	0	0	38	0	466	2467
Металообробні верстати, ковальсько-пресове та ремонтно-технологічне обладнання	1461	653	925	0	0	259	0	0	3298
Обладнання нафтоскладів	0	0	0	0	247	230	0	0	477
Машини і обладнання тваринницьких ферм	190	0	1570	0	0	8574	0	0	10334
Разом	5612	653	18532	1016	2946	11887	837	1186	42669

ДП.274.0036.004.000-ПЗ

2.3. Визначення обсягів ремонтно-обслуговуючих робіт в майстерні

Виробнича діяльність МРМ кооперується з роботою ремонтних підприємств України, які проводять капітальний ремонт автомобілів, тракторів, комбайнів, агрегатів, вузлів, а також централізоване відновлення деталей, ремонт автотракторної гуми, виготовлення нескладних машин і ремонтно-технологічного обладнання, проведення ТО - 3, ТО-2 відповідно енергонасичених тракторів і автомобілів.

Об'єм ремонтно-обслуговуючих робіт розподіляється по місяцям їх виконання з урахуванням мінімальних перевезень, втрат, обумовлених звільненням їх з сфери виробничих дій.

Річний об'єм ремонтно-обслуговуючих робіт розподіляється між РТП, МРМ, БРМ, ПРМ і приведено в табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Розподіл обсягів робіт по ремонту і ТО

Типи машин і види ремонтно-обслуговуючих дій	Місце виконання і трудомісткість виконуваних робіт				Всього люд / год
	РТП	МРМ	БРМ	ПРМ	
1	2	3	4	5	6
Трактори :					
КР	1866	0	0	0	1866
ПР	0	4736	0	0	4736
ТО-3	0	1016	0	0	1016
ТО-2	0	946	0	0	946
ТО-1	0	0	1019	340	1359
СТО	0	0	628	209	837
ТО3	0	0	257	0	257
Разом :	1866	6698	1904	549	11017
Автомобілі і причеви :					
КР	1381	0	0	0	1381
ПР	0	3817	3817	0	7634
ТО-2	171	1196	342	0	1709
ТО-1	0	0	1279	0	1279
Разом :	1552	5013	5438	0	12003

Продовження таблиці 2.2

1	2	3	4	5	6
Комбайни самохідні і силосозбир. машини :					
КР	714	0	0	0	714
ПР	0	1193	511	0	1704
ТО-2	0	44	0	0	44
ТО-1	0	0	74	74	148
ТОЗ	0	0	463	0	463
Разом :	714	1237	1048	74	3073
Сільськогосподарські машини :					
ПР	0	785	1178	0	1963
ТО-1	0	0	38	0	38
ТОЗ	0	0	466	0	466
Разом :	0	785	1682	0	2467
Металообробні верста- ти, ковальсько-пресове обладн., ремонтно-тех- нологічне обладнання :					
КР	1461	0	0	0	1461
СР	0	653	0	0	653
ПР	0	925	0	0	925
ТО-1	0	259	0	0	259
Разом :	1461	1837	0	0	3298
Обладнання нафтоскла- дів :					
ТО-2	0	0	247	0	247
ТО-1	0	0	230	0	230
Разом :	0	0	477	0	477
Машини і обладнання тваринницьких ферм :					
КР	190	0	0	0	190
ПР	0	1256	157	157	1570
ТО-1	0	1530	7044	0	8574
Разом	190	2786	7201	157	10334
Всього	5783	18356	17750	780	42669

Як видно з даних (табл. 2.2) загального об'єму ремонтно-обслуговуючих робіт ремонтів трудомісткістю 5783 люд/год планується виконувати на спеціалізованих ремонтних підприємствах України, 18356 люд/год - в центральній ремонтній майстерні господарства, 17750 люд/год - в бригадній

майстерні і 780 люд/год - в інших майстернях і пунктах технічного обслуговування.

Але загальна кількість робіт, виконуваних в МРМ, буде дорівнювати сумі робіт, взятих із загального об'єму робіт (див. табл. 2.2.), та робіт на ремонт і виготовлення оснащення і інструменту та інших непередбачуваних робіт, які складають 0.5 % від загального об'єму робіт.

На спеціалізованих ремонтних підприємствах передбачається виконувати найбільш складні, трудомісткі роботи : капітальний ремонт складної сільськогосподарської техніки, агрегатів для потреб потокового ремонту, ТО-3 енергонасичених тракторів.

В МРМ передбачається проводити потоковий ремонт скомплектованої техніки, ТО тракторів, автомобілів, комбайнів, сільськогосподарських машин, металообробних верстатів і технологічного обладнання.

Пересувні ремонтні майстерні використовуються в основному для усунення відказів на тваринницьких фермах, для проведення ТО в польових умовах.

2.4. Планування роботи МРМ

2.4.1. Обґрунтування схеми технологічного процесу ремонту машин в умовах майстерні

При проведенні реконструкції центральної ремонтної майстерні господарства враховані сучасні методи проведення ремонту, в тому числі і агрегатно-вузловий метод потокового ремонту машин і обладнання.

Технологічний процес ремонту розпочинається з очистки машини від пилу і бруду, зовнішнього миття, злиття відпрацьованого масла, продування порожнин картера стиснутим повітрям.

Після миття і часткового розбирання машина поступає в ремонтно-монтажне відділення, де організовано дві лінії ремонту : лінія важких машин, вагою до 3 тон, які встановлені на робочі пости при допомозі кран-балки.

					ДП.274.0036.004.000-ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Агрегати, які поступили в розбирально-мийне відділення, миються в ванні для миття деталей і розбираються.

Вимиті вузли і деталі направляються у відповідні відділення для проведення ремонту, випробувань. Перед цим оцінюється технічний стан кожної деталі і вузла і приймається рішення про можливість їх подальшого використання, необхідності ремонту або списання. Відремонтовані або нові деталі направляються в ремонтно-монтажне відділення для виконання збирально-монтажних робіт.

На ремонтно-монтажній дільниці агрегати і вузли збираються, проводиться їх обкатка і регулювання на відповідних стендах.

В процесі збирання повинен проводитись контроль за правильним і надійним кріпленням агрегатів, вузлів і деталей. На машину встановлюються тільки вузли і агрегати, які пройшли попередню перевірку працездатності без дефектів.

Відремонтовані машини поступають на пост заправки паливом і мастилом. Перевіряється робота агрегатів і вузлів, проводиться мащення.

Остаточна заправка паливом машин і їх обкатка проводиться на майданчику біля майстерні.

Окремо від дільниці зовнішнього миття, яка буде створена в майстерні господарства, потрібно створити пост зовнішнього миття. Потреба в такому пості виникає тому, що не всі трактори, автомобілі доцільно мити в майстерні.

2.4.2. Трудомісткість ремонтно-обслуговуючих робіт за видами робіт

МРМ господарства планує виконання роботи загальною трудомісткістю 18356 люд / год .

Для виконання виду робіт трудомісткість визначається за формулою[7]:

$$T_i = 0.01 \cdot T_{\text{рт}} \cdot x_i \quad (2.41)$$

де $T_{\text{рт}}$ - річна трудомісткість робіт в МРМ, люд / год ;

x_i - відсоток даного виду робіт від річної трудомісткості.

					ДП.274.0036.004.000-ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розподіл ремонтно-обслуговуючих робіт в майстерні по видам робіт приведений в табл. 2.3.

Як видно, розподіл трудомісткості по видам робіт одна з важливих задач технологічної частини проекту. Від точності цього розподілу залежить розробка складу ремонтного підприємства і точність наступних розрахунків по визначенню числа працюючих, обладнання і площі ділянок.

Найбільш трудомісткими являються збірно-регулювальні, розбиральні роботи та ремонт паливної апаратури. Їх доля складає 48.5 % від загального завантаження майстерні.

Таблиця 2.3.

Розподіл річної трудомісткості по видам робіт

Види робіт	%	Річна трудомісткість, люд / год	Місячна трудомісткість, люд / год
Очищувально-мийні	4,4	807	67
Ремонтно-монтажні	12,0	2203	184
Комплектувальні	3,4	624	52
Ремонт електрообладнання	3,8	697	58
Ковальські роботи	11,0	2022	168
Ремонт гідравліки	3,9	716	60
Збірно-регулювальні	25,5	4681	390
Обкатно-регулювальні	6,7	1230	102
Слюсарні	4,5	826	69
Мідницько-жестяницькі	3,5	642	53
Ремонт паливної апаратури	4	734	61
Електро-газозварювальні	3,9	716	60
Токарні	5,2	954	80
Розточні	1	184	15
Свердлильні	2	367	31
Фрезерні	1,7	312	26
Шліфувальні	1,8	330	28
Фарбувальні	1,7	312	31
РАЗОМ	100	18356	1530

2.4.3. Розрахунок робочої сили, технологічного обладнання та комплектування робочих місць

Всі працюючі майстерні в залежності від виконуваної роботи умовно діляться на такі групи : виробничі робочі, допоміжні робочі, молодший обслуговуючий персонал, інженерно-технічні працівники.

Визначення числа виробничих робочих і розподіл їх по видам професій ведеться розрахунковим шляхом в залежності від об'єму і виду робіт.

Кількість робочих дільниці розраховуємо за формулами [12] :

$$P_{y\div}^{\text{я}} = \frac{T_{y\div}}{\Phi_{\text{нр}} \cdot K} ; \quad (2.42)$$

$$P_{y\div}^{\text{с п}} = \frac{T_{y\div}}{\Phi_{\text{др}} \cdot K} , \quad (2.43)$$

де $P_{y\div}^{\text{я}}$, $P_{y\div}^{\text{с п}}$ - відповідно явочне і списочне число робочих;

$T_{\text{уч}}$ - трудомісткість робіт по дільницях або робочих місцях,
люди / год ;

$$T_{\text{уч}} = 2022 \text{ люд} / \text{год} ;$$

$\Phi_{\text{нр}}$ і $\Phi_{\text{др}}$ - номінальний і дійсний фонд робочого часу, год ;

$$\Phi_{\text{нр}} = 2070 \text{ год} ; \Phi_{\text{др}} = 1840 \text{ год} .$$

K - плановий коефіцієнт перевиконання норм виробітку ;

$$K = 1.05 \dots 1.5 . \text{ Приймаємо } K = 1,1 .$$

$$m_{\text{—}\div}^{\text{ш}} = \frac{2022}{2070 \cdot 1,1} = 0,89$$

$$m_{\text{—}\div}^{-\bullet} = \frac{2022}{1840 \cdot 1,1} = 1$$

Згідно розрахункам приймаємо, що на дільниці буде працювати один робітник.

					ДП.274.0036.004.000-ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

Кількість обладнання для ремонтно-монтажної ділянки визначаємо за формулою [9]:

$$N_{\text{рп}} = \frac{T_{\text{рп}}}{\Phi_{\text{д.о.}} \cdot m_{\text{р.рп.}}} ; \quad (2.44)$$

де $T_{\text{рп}}$ - річна трудомісткість ковальських робіт згідно плану завантаження майстерні, люд / год ;

$$T_{\text{рп}} = 2022 \text{ люд / год};$$

$\Phi_{\text{д.о.}}$ - дійсний фонд часу обладнання, год ;

$m_{\text{р.рп.}}$ - кількість робітників ділянки.

$$N_{\text{рп}} = \frac{2022}{1840 \cdot 1} = 1,1$$

Приймаємо один пневматичний молот

Аналогічно розраховуємо кількість обладнання та працівників на решту ділянок майстерні. Дані розрахунків зводимо в таблицю додатку.

В даній таблиці виконано згрупування робочих місць і ділянок ремонтної майстерні і подано кінцевий розрахунок робочої сили по ділянках.

Загальна кількість робітників в майстерні приймається 14 чоловік. Чисельність допоміжних робітників беремо в розмірі 10...15% від числа основних виробничих працівників:

$$P_{\text{д}} = P_{\text{сп}} \cdot 0,1 \quad (2.46.)$$

де $P_{\text{сп}}$ – списочна кількість робітників;

$$P_{\text{д}} = 10 \cdot 0,1 = 1,5$$

приймаємо $P_{\text{д}} = 1$ чол.

Чисельність інженерно-технічних робітників, службовців і молодшого обслуговуючого персоналу приймаємо відповідно 8...10%, 2–3%, 2...4% від суми чисел виробничих робітників і допоміжних робітників.

					ДП.274.0036.004.000-ПЗ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_{\text{ітр}} = 0,08(P_{\text{в}} + P_{\text{д}}) \quad (2.47.)$$

$$P_{\text{сл}} = 0,02(P_{\text{в}} + P_{\text{д}}) \quad (2.48.)$$

$$P_{\text{мп}} = 0,02(P_{\text{в}} + P_{\text{д}}) \quad (2.49.)$$

де $P_{\text{ітр}}$ – кількість інженерно-технічних робітників;

$P_{\text{сл}}, P_{\text{мп}}$ – кількість службовців, молодшого обслуговуючого персоналу.

$$P_{\text{ітр}} = 0,08 \cdot 10 = 0,8$$

$$P_{\text{сл}} = 0,02 \cdot 10 = 0,2$$

$$P_{\text{мп}} = 0,02 \cdot 10 = 0,2$$

приймаємо $P_{\text{імп}} = 2 \text{ чол.}; P_{\text{сл}} = 1 \text{ чол.}; P_{\text{мп}} = 1 \text{ чол.}$

Весь штат ремонтної майстерні буде складатись:

$$P = P_{\text{в}} + P_{\text{д}} + P_{\text{ітр}} + P_{\text{сл}} + P_{\text{мп}} \quad (2.50.)$$

$$\text{тобто} \quad P = 10 + 1 + 1 + 1 + 1 = 14 \text{ чол.}$$

2.4.4. Розрахунок виробничих площ та технологічне планування майстерні.

До виробничих площ майстерні належать площі, зайняті технологічним обладнанням, робочими місцями, в тому числі верстатами, деталями, вузлами, які знаходяться біля робочих місць і обладнання, а також проходами.

Площа для ковальської дільниці розраховується за формулою [7] :

$$F_{\text{від}} = (F_{\text{обл}} + F_{\text{м}}) \cdot \sigma; \quad (2.51)$$

де $F_{\text{від}}$ - площа, зайнята обладнанням, м^2 ; $F_{\text{від}} = 15 \text{ м}^2$;

$F_{\text{м}}$ - площа, зайнята машинами, м^2 ; $F_{\text{м}} = 0$;

σ - коефіцієнт врахування зон і проходів; $\sigma = 4$.

Для ковальської дільниці виробнича площа дорівнює:

$$F_{\text{від}} = (15 + 0) \cdot 4 = 60 \text{ м}^2.$$

За типовим проектом приймаємо $F_{\text{від}} = 54 \text{ м}^2$

Аналогічно розраховуємо площу решти діляниць майстерні. Результати розрахунків зводимо в таблицю.

2.4.5. Проектування графіка завантаження центральної ремонтної майстерні

Графік завантаження МРМ складаємо після розрахунку річного плану графіка ремонтно-обслуговуючих робіт. Основна ціль побудови графіка - рівномірний розподіл об'єму виконуваних робіт на протязі року, при якому по кожному виду робіт була б зайнята однакова кількість робітників. Графік завантаження будуємо в координатах :

- по осі абсцис: номінальні фонди робочого часу по кварталам;
- по осі ординат: розрахункова кількість працюючих, необхідна для відповідного виду.

Для вибору масштабу по осі ординат визначаємо середньорічну кількість робітників за формулою:

$$P_{cp} = \frac{T}{\Phi_n}, \quad \text{чол}, \quad (2.52.)$$

де Т- сумарна річна трудомісткість робіт в МРМ, люд / год ;

Φ_n - річний номінальний фонд робочого часу $\Phi_n = 2070$ год.

Крім робіт по ремонту та обслуговуванню техніки МТП на МРМ ще проводяться такі роботи як : ремонт та відновлення деталей (5 % від річного плану ремонтно-обслуговуючих робіт МРМ) ; виготовлення деталей та інструменту (3 % від плану) ; інші роботи на МРМ, пов'язані з ремонтом МТП (10 % від плану). Виходячи з цього, розраховуємо загальну сумарну річну трудомісткість робіт в МРМ :

$$T_{zag} = T + 0,05T + 0,03T + 0,1T ; \quad (2.53.)$$

$$T_{zag} = 18356 + 0.05 \cdot 18356 + 0.03 \cdot 18356 + 0.1 \cdot 18356 ;$$

$$T_{zag} = 21661 \text{ люд / год.}$$

$$m_p = \frac{21661}{2070} = 10,46 \text{ чол.}$$

					ДП.274.0036.004.000-ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В першу чергу на графіку відкладаємо види робіт, які рівномірно виконуються протягом року (ПР , ТО автомобілів) . Середня кількість робітників на графіку показана пунктирною лінією.

Графік завантаження майстерні, виконаний по технологічним видам робіт, дозволяє наглядно оцінити, скільки і якої кваліфікації робітників потрібно по дільницям майстерні; з його допомогою можна легко визначити кількість і завантаження обладнання, підрахувати площу та інші параметри майстерні.

					ДП.274.0036.004.000-ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

Таблиця 2.5

Розподіл робіт, що виконуються в МРМ, по місяцям

Види ремонтно-обслуговуючих робіт	Річна трудомістк. люд/год	P_i	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень
			T/Φ_n	T/Φ_n	T/Φ_n	T/Φ_n	T/Φ_n	T/Φ_n
ПР тракторів : зима	4736	3.1	3.1	3.1	3.1			
літо		0.67				0.67	0.67	0.67
ТО тракторів: зима	1962	0.46	0.46	0.46	0.46			
літо		1.38				1.38	1.38	1.38
ПР, ТО автомобілів	5013	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35
ПР, ТО комбайнів	1237	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	
ПР сільгоспмашин	785	0.74	0.74	0.74	0.74			
ТО та ремонт обладн.МРМ	1837	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86
ПР обладнання ферм	1256	1.96			1.96	1.96	1.96	1.96
Відновл. Та вигот. деталей	918	0.43	0.86	0.43				1.29
Ремонт та вигот. оснастки	551	0.26	0.78	0.26		0.26		0.26
Інші роботи	1836	0.86		0.86		1.72	1.72	0.86
Всього	21661	10.14	9.84	9.75	10.16	9.89	9.63	9.63

ДП.274.0036.004.000-ПЗ

Продовження таблиці 2.5.

Розподіл робіт, що виконуються в МРМ, по місяцям

Види ремонтно-обслуговуючих робіт	Річна трудомістк. люд/год	P_i	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
			T/Φ_n	T/Φ_n	T/Φ_n	T/Φ_n	T/Φ_n	T/Φ_n
ПР тракторів : зима літо	4736	3.1				3.1	3.1	3.1
		0.67	0.67	0.67	0.67			
ТО тракторів: зима літо	1962	0.46				0.46	0.46	0.46
		1.38	1.38	1.38	1.38			
ПР, ТО автомобілів	5013	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35
ПР, ТО комбайнів	1237	0.69		0.69	0.69	0.69	0.69	0.69
ПР сільгоспмашин	785	0.74				0.74	0.74	0.74
ТО та ремонт обладн.МРМ	1837	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86
ПР обладнання ферм	1256	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96		
Відновл. та вигот. деталей	918	0.43	1.29	0.43			0.43	0.43
Ремонт та вигот. оснастки	551	0.26	0.26	0.52	0.26		0.26	0.26
Інші роботи	1836	0.86	0.86	0.86	1.72		0.86	0.86
Всього	21661	10.14	9.63	9.72	9.89	10.16	9.75	9.75

ДП.274.0036.004.000-ПЗ

3. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА.

3.1. Обґрунтування необхідності в розробці пристосування для розбирання (складання) карданних валів.

В ремонтній майстерні в процесі ремонту тракторів, автомобілів та сільськогосподарських машин розбирається і складається певна кількість карданних валів. Для цих робіт доцільно використовувати пристосування для розбирання (збирання) карданних валів. Пристосування дозволяє розбирати (збирати) карданні вали всіх типів машин діаметром від 76 до 89 мм і довжиною до 2 м.

З точки зору технологічності розбирання пристосування повинно відповідати наступним вимогам. Тиск повітря в системі повинен бути 3-6 атмосфер, що забезпечує зусилля зажиму на кожному важелі 400-600 кгс. Пневмосистема повинна бути герметичною, пересувні зажими повинні легко відкидатись. Карданні вали мають кріпитися тільки двома зажимами. Виняток складають карданні вали довжиною до 700 мм, їх можна кріпити одним зажимом. При кріпленні карданного валу потрібно запобігати попаданню рук працюючого між зажимами і карданним валом. Після роботи на пристосуванні забороняється залишати карданні вали зажатими в стенді.

Розроблений пристрій для розбирання (збирання) карданних валів може бути виготовлений в умовах ремонтної майстерні господарства. Всі деталі пристосування виготовляються із сталі 3, крім прижимів, які виготовляються із сталі 30ХТСА. Рама пристрою виготовляється з труби розміром 3 дюйма.

Пристосування складається з рами 1, установочної призми 4, прижимів 5, двох важелів 6, двох тяг 9, пневмокамер 12, панелі управління 16, на якій вмонтовані два крани 625300М. Подача повітря здійснюється через трубу 15, розміром 1/2 дюйма.

					ДП.274.0036.004.000-ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА	Літ.	Арк.	Акрушів
Розроб.	Калінін Д.С						44	
Перевір.	Ємець Б.В.					ЖАТФК, Ат-3бстн		
Реценз.								
Н. контр	Мельничук С.В							
Затверд.	Мельничук С.В							

3.2. Обґрунтування вибраної конструкції пристосування

Встановлено, що для збирання пристосування, при якому стенд повністю відповідає вимогам, потрібно забезпечити наступні умови:

- паралельність притискачів 5 і установлювальних призм 4;
- співвісність установлювальних призм 4;
- в місцях вказаних на кресленні виконати електрозварювальні роботи;
- зусилля затиску 5 на кожному затискачі 50 кН;
- герметичність повітряної системи;
- забезпечити перпендикулярність кронштейнів 3 і 10 відносно осі рами 1.

Дане пристосування для ремонту карданних валів дуже просте у користуванні і не потребує від робітника спеціальної технічної підготовки при роботі. Разом з тим воно значно полегшує працю робітника і робить її більш ефективною.

3.3. Опис роботи пристосування для розбирання (складання) карданних валів.

Конструкція стенда забезпечує зручність для ремонту карданних валів діаметром від 76 до 89 мм і довжиною до 2 м.

При розбиранні карданний вал машини встановлюється в установочні призми 4. Після цього, за допомогою кранів 625300М поз.14 в пневмокамери 12 подається стиснуте повітря, яке діє на тягу 9, яка в свою чергу пересуває важіль 6, на якому розташовані прижими 5. Зусилля 400-600 кгс, яке виникає на кожному важелі, притискає карданний вал. Після розстопорювання стопорної гайки на карданному валі, останній розбирається шляхом пересування вручну частини карданного валу в сторону протилежну пристосуванню.

Під час роботи робітник повинен виконувати правила техніки безпеки при розбиранні і збиранні карданних валів, які вказані в пункті 3.1.

					ДП.274.0036.004.000-ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

3.4. Розрахунок пальця на міцність.

Розрахунок пальця проводимо виходячи з умови його міцності на зріз і зминання.

Можна вважати, що напруги, які діють у пальці рівномірно розподілені [7]

Тоді умова міцності з'єднання на зріз має вигляд [7]:

$$\tau_{cp} = \frac{N}{mn \frac{\pi d^2}{4}} \leq [\tau] \quad (3.1.)$$

де, d - діаметр пальця, тобто діаметр отвору, мм;

m - кількість зрізів пальця;

n - кількість пальців, на які передається зусилля N ,
що діє у елементах конструкції;

$[\tau]$ - допустима напруга матеріалу пальця.

Підставляючи значення у вираз 3.1. отримаємо:

$$\tau_{cp} = 1600 \text{ МПа}$$

Допустима напруга на зріз $[\tau_{cp}] = 2400 \text{ МПа}$

Тобто, прийнятий діаметр пальця задовільняє умові міцності на зріз.

Розподіл напруг зминання по поверхні пальця нерівномірний, але з достатньою для практики точністю, можна вважати ці напруги рівномірно розподіленими по діаметральній товщині пальця.

Отже, умова міцності з'єднання на зминання набуде вигляду:

$$\sigma_{зм} = N / \delta d n \quad [\sigma_{зм}] \quad (3.2.)$$

де, n - кількість пальців, що беруть на себе зусилля

d - діаметр отвору, $= 0,02 \text{ м}$;

δ - загальна товщина листів, що зминають палець в одному напрямку, $\delta = 0,035 \text{ м}$;

$[\sigma_{зм}]$ - допустима напруга на зминання пальця, $[\sigma_{зм}] = 1700 \text{ МПа}$

$$\sigma_{зм} = 1400 \text{ МПа}$$

$\sigma_{зм} \leq [\sigma_{зм}]$, тобто умова міцності з'єднання на зминання дотримується.

					ДП.274.0036.004.000-ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Вимоги охорони праці до виробничого обладнання, технологічних процесів і до будівлі

Технологічні процеси, які виконуються при ремонті машини повинні відповідати слідуючим вимогам безпеки:

- Загальні вимоги безпеки НАОП 2.0.00-2.01-2003
- Вимоги пожежної безпеки ДНАОП 0.01-1.01-95
- Вимоги вибухонебезпеки ГОСТ 12.1.010-96
- При експлуатації водопровідних і каналізаційних споруд і сіток повинні забезпечуватись вимоги безпеки ГОСТ 12.3.006-96
- При користуванні кран-балками, транспортерами, конвеєрами повинні відповідати вимогам безпеки ГОСТ 12.2.049-90

Обладнання, до якого підведена електрична мережа, повинна бути захищена від механічних пошкоджень. При цьому зовнішня електропроводка, яка приєднується до обладнання в місцях підлеглих небезпеці механічних дій повинна прокладатись в металевих трубках або пластикових трубках металевих рукавах чи канавах.

Технологічне обладнання повинно відповідати вимогам при монтажу, експлуатації, транспортуванні, зберіганні ГОСТ 12.2.003-94.

4.2 Аналіз потенційних небезпек в центральній ремонтній майстерні

4.2.1 Аналіз стану з охорони праці в центральній ремонтній майстерні

В господарстві організована і функціонує служба з охорони праці, але в її роботі є ряд недоліків:

Основні причини травматизму є:

- робота на несправному, старому обладнанні та стендах;
- робота з несправним інструментом;

					ДП.274.0036.004.000-ПЗ					
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						
Розроб.		Калінін Д.С			ОХОРОНА ПРАЦІ			Лім.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Ємець Б.В.								
Конс		Рудзінський В						ЖАТФК, Ат-Збстн		
Н. Контр.		Мельничук С.В								
Затверд.		Мельничук С.В								

- нехтування інструкціями на небезпечних видах ремонтних робіт.

4.2.2. Виробничі небезпеки виявлені в центральній ремонтній майстерні

Шляхом дослідження небезпечних ситуацій, які можуть виникати при експлуатації обладнання в МРМ можна побудувати логічні моделі різні за формою і характером подій. Це дало можливість перейти до побудови більш складних моделей аварій, травм і катастроф, які застосовуються для встановлення причин виникання потенційних небезпек, без якого неможливо вжити обґрунтованих профілактичних заходів.

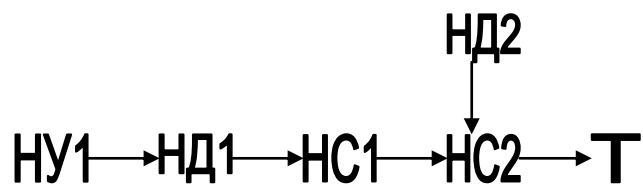
Аналізуючи логічну модель, завжди можна знайти, подію. з якої починається небезпечний процес і до виникання небезпечних наслідків [9].

					ДП.274.0036.004.000-ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.1

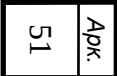
Аналіз виробничих небезпек в МРМ

Технологічний процес	Виробнича небезпека			Можливі наслідки	Заходи запобігання небезпечним ситуаціям
	небезпечна умова НУ	небезпечна дія НД	небезпечна ситуація НС		
Робота ТО і діагностування	При ТО тракторів не вистачає міцних спеціальних підставок НУ ₁ Модель процесу	Працюючий замість підставки використав підручні засоби НД ₁ Працюючий знаходиться під трактором НД ₂	Перекидання трактора з нарощеної підставки НС ₁ Падіння його на працюючого НС ₂	Травма	Виготовити необхідну кількість підставок і перевірити їх на міцність



Продовження табл. 4.1						
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДП.274.0036.004.000-ПЗ	
Розбирально складальні роботи		На кран-балці (З _т) вийшов з ладу обмежувач висоту підйому вантажу НУ ₁ У зоні роботи кран-балки знах. сторонні люди НУ ₂	Оператор несвоєчасно натиснув на кнопку СТОП НД	Вантаж ударився в конструкції кран-балки НС ₁ Обірвався НС ₂ Впав вниз на людей НС ₃	Травма	Організувати постійний контроль за станом вантажопідйомних машин Не допускати їх до роботи з технічними несправностями
технологічний процес		Виробнича безпека			Можливі наслідки	Заходи запобігання небезпечним ситуаціям
		небезпечна умова НУ	небезпечна дія НД	небезпечна ситуація НС		
		Модель процесу:				
НУ1 ↓ НС1 ↑ НД НС1→НС2→НС2→НС3→Т НУ2 ↓						
Арк.		50				

ДП.274.0036.004.000-ПЗ



Закінчення табл. 4.1

Технологічний процес	Виробнича небезпека			Можливі наслідки	Заходи запобігання небезпечним ситуаціям
	небезпечна умова НУ	небезпечна дія НД	небезпечна ситуація НС		
Токарні роботи	Верстат необладнаний захисним екраном НУ	Працівник працює без захисних окулярів НД	При роботі можливе попадання стружки в очі $\begin{array}{c} \text{НД} \rightarrow \text{НС} \rightarrow \text{Т} \\ \uparrow \\ \text{НУ} \end{array}$	Травма	Встановити захисний екран. Забезпечити захисними окулярами
	Шпіндель верстату не обладнаний захисним кожухом НУ	Можливий випадковий контакт працюючого незахищеним шпинделем НД	Захват (рук) одягу працюючого НС $\begin{array}{c} \text{НУ} \rightarrow \text{НС} \rightarrow \text{Т} \\ \nwarrow \nearrow \\ \text{НД} \end{array}$	Травма	Необхідно встановити захисний кожух для шпинделя

ДП.274.0036.004.000-ПЗ

4.3 Вимоги безпеки під час роботи на металообробних верстатах.

1. Токарні верстати.

Місце різання огорожується захисним екраном, або працівник використовує захисні окуляри. При різанні довгих прутків зона виходу прутка з протилежного виходу має бути огорожена. Обов'язковим є щоденний контроль заземлення з верстатом.

2. Свердлильні верстати.

Утримання деталей обов'язково лещатами, не зупиняти рукою патрон з свердлом, очищення від стружки лише після зупинення агрегату.

3. Шліфувальні, заточувальні роботи.

Абразивний круг на вал закріплюють за допомогою прокладок, щоб зменшити контактні напруження. При встановленні нового круга проводять його випробування протягом 5 хв. Круг повинен бути максимально захищений захисним кожухом.

4. Фрезерні верстати.

Обов'язково встановлюють захисні кожухи для уловлення частинок обробленого матеріалу.

4.4 Розрахунок обміну повітря, освітлення і потреба в засобах пожежегасіння.

Вентиляція в усіх виробничих приміщеннях проточно-витяжна з пристроями місцевих відсосів від обладнання яке виробляє шкідливі фактори.

4.4.1 Розрахунок вентиляції у ковальській дільниці МРМ.

У ковальській дільниці працює один робітник, тому розраховуємо вентиляцію на робочому місці коваля за умови, що за 1 год роботи в дільниці на горні згорає 8 кг вугілля.

Допустима концентрація чадного газу в повітрі робочої зони складає 20мг/м^3 , в свою чергу як в атмосферному повітрі 1мг/м^3 .

Визначаємо продуктивність вентиляції за формулою [9]:

					ДП.274.0036.004.000-ПЗ	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$L = \frac{Qk_1 \cdot k_2}{100(\partial_{pz} - \partial_{am})} \quad (4.1)$$

де Q - маса витраченого палива, мч

k_1 - вміст шкідливих речовин, %

$\partial_{pz} i \partial_{am}$ - допустима концентрація токсичних речовин відповідно в робочій зоні в атмосферному повітрі

k_2 - відносний вміст СО в шкідливій речовині $k_2 = 0.002$

$$L = \frac{8 \cdot 10^6 \cdot 50 \cdot 0.002}{100(20 - 1)} = 421 \frac{\text{м}^2}{\text{год}}$$

Такий рівень забезпечує осьовий вентилятор потужністю 1,1 кВт.

4.4.2 Розрахунок природного освітлення.

Розрахунок природного освітлення зводиться до визначення кількості вікон для кожної ділянки МРМ.

Сумарна площа освітлюючих прорізів при боковому освітленні визначається за формулою [6, 9, 10]:

$$\sum S_0 = \frac{S_n \cdot \ell \cdot \eta_0 \cdot k}{100 \cdot \tau_0 \cdot \iota_1} \text{ м}^2 \quad (4.2)$$

де $\sum S_0$ - сумарна площа вікон, м²

S_n - площа підлоги приміщення, м²

τ_0 - загальний коефіцієнт світлопропускання матеріалу

ℓ - коефіцієнт природної освітленості, %

η_0 - світлова характеристика вікна

k - коефіцієнт, що враховує затемнення протилежними спорудами

ι_1 - коефіцієнт, що враховує підвищення КПО.

Дані розрахунків для кожної ділянки МРМ наведені в табл. 4.2

					ДП.274.0036.004.000-ПЗ	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.2

Природне освітлення

Виробничі приміщення (дільниці)	$S_n, м^2$	$\ell, \%$	η_0	τ_0	l_1	k	$S_0, м^2$	Висота вікна, м	Ширина вікна, м	Числа вікон	
										Розрах.	Прийнято
- Розбирання	72	1.08	-	0.31	1.4	1	-	-	-	-	-
- ТО і діагностування	72	1.44	8.5	0.31	1.4	1	20.3	2	4.8	2.1	2
- Ремонтно-монтажна	284	1.08	6.5	0.31	1.4	1	30.3	2	4.8	3.1	3
- Ремонт двигунів	36	2.0	6.5	0.31	1.4	1	10.7	2	4.8	1.12	1
- Обкатка двигунів	36	1.08	6.5	0.31	1.4	1	5.8	2	4.8	0.6	1
- Ремонт електрообладнання	24	0.36	10.5	0.31	1.4	1	6.2	2	1.5	2.09	2
- Склад запчастин	14	1.08	10.5	0.31	1.4	1	2.4	2	1.5	0.8	1
- Кислота	8	1.08	13	0.31	1.4	1	2.5	2	1.5	0.86	1
- Зарядка АКБ	12	1.08	10.5	0.31	1.4	1	3.1	2	1.5	1.04	1
- Рем. Налив. Апарат.	18	1.8	7.5	0.31	1.4	1	3.6	2	1.5	1.2	1
- Мідно-блехарське	26	0.72	8.5	0.31	1.4	1	3.6	2	1.5	1.2	1
- Ремонт с.г. техніки	46	0.72	8.5	0.31	1.4	1	6.3	2	1.5	2.1	2
- Кузня	36	0.72	10.5	0.31	1.4	1	6.2	2	1.5	2.09	2
- Слюсарно-мех.	36	1.08	10	0.31	1.4	1	6.3	2	1.5	2.1	2
- Приміщ для ін.	7	0.36	11	0.31	1.4	1	1.5	2	1.5	0.5	1

ДП.274.0036.004.000-ПЗ

4.4.3 Розрахунок штучного освітлення.

При розрахунку штучного освітлення застосовують метод світлового потоку. Цей метод дозволяє розрахувати світловий потік F_n , яким повинна світити кожна електрична лампа.

Розрахунки ведемо за формулою [10]:

$$F_n = \frac{\iota \cdot k \cdot S_n \cdot E}{n_l \cdot \eta_0}, \text{ лм} \quad (4.3)$$

де k - коефіцієнт запасу,

S_n - площа підлоги приміщення, м^2

E - освітленість,

ι - коефіцієнт, що враховує нерівномірність освітлення,

n_l - кількість лампочок,

η_0 - коефіцієнт використання світлового потоку.

Розрахунок кількості лампочок ведемо в табличній формі.

					ДП.274.0036.004.000-ПЗ	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.3

Штучне освітлення

Назва приміщення	$S_n, м^2$	k	Е, лк	$\eta_0, \%$	τ	F_n	i	$W_{лам}, Вт$	Кількість лампочок
- Розбирання	72	1.7	100	34	1.25	2000	0.95	150	10
- ТО і діагностика	72	1.7	100	34	1.25	2000	0.95	150	10
- Ремонтно-монтаж	284	1.7	100	43	1.25	2000	1.89	150	40
- Ремонт двигунів	36	1.7	150	28	1.25	2000	0.71	150	4
- Обкатка двигунів	36	1.7	100	28	1.25	2000	0.71	150	4
- Ремонт ел. Обл.	24	1.7	100	20	1.25	2000	0.57	150	3
- Склад зап. част.	14	1.7	50	15	1.25	1320	0.4	100	1
- Кислотна	8	1.7	100	15	1.25	2000	0.3	150	1
- Зарядка АКБ	12	1.7	100	15	1.25	2000	0.35	150	1
- Рем. Палив. Апарат.	18	1.7	100	15	1.25	2000	0.47	150	2
- Мідно-бляхарська	26	1.7	50	22	1.25	2000	0.6	100	4
- Ремонт с.г. техніки	46	1.7	100	31	1.25	2000	0.8	150	8
- Кузня	36	1.7	100	28	1.25	2000	0.71	150	4
- Слюсарно-мех.	36	1.7	100	28	1.25	2000	0.71	150	4
- Приміщення для інвентарю	7	1.7	30	15	1.25	650	0.28	60	1

ДП.274.0036.004.000-ПЗ

4.4.4 Розрахунок засобів пожежегасіння.

Вибір вогнегасників для МРМ виконуємо із розрахунку 1 на 50...100 м² [9].

Дані зводимо в табл. 4.4.

Таблиця 4.4

Потреба в засобах пожежогасіння

Назва ділянки	площа, м ²	вогнегасник		ящик з піском	бочка з водою	пожежний щит
		ОХП- 10	ОУ- 8			
розбиральня	72	1	1	+	-	+
ТО і діагностування	72	1	1	+	-	+
ремонтно-монтажна	284	2	2	+	+	+
ремонт двигунів	36	1	-	-	-	-
обкатка двигунів	36	1	-	+	-	-
ремонт електрообладнання	24	-	1	-	-	-
склад запасних частин	14	1	-	-	-	-
кислотна	8	1	-	-	-	-
зарядка АКБ	12	-	1	-	-	-
ремонт паливних ак.	18	-	1	-	-	-
мідно-бляхарська	26	1	-	+	-	-
ремонт с.г. техніки	46	1	-	+	-	-
кузня	36	1	-	+	+	-
слюсарно-механічна	36	1	-	-	-	-

