

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
ФАКУЛЬТЕТ КОНСТРУЮВАННЯ ТА ДИЗАЙНУ

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри
надійності техніки к.т.н., доц.

_____ Новицький А.В.
(підпис) (ПБ)

— ” _____ 20__ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

на тему «**Переоснащення ремонтної майстерні з розробкою ділянки
технічного обслуговування гідравлічної системи тракторів**»

133 - «Галузеве машинобудування»

Гарант освітньої програми

_____ Булгаков В. М.
д.т.н., проф (науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПБ)

Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра

_____ Ревенко Ю. І.
к.т.н., доц. (науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПБ)

Виконав

_____ Хмеловський В. В.
(підпис) (ПБ студента)

КИЇВ – 2025

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ КОНСТРУЮВАННЯ ТА ДИЗАЙНУ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри надійності техніки

К.Т.Н., доц. Новицький А.В.
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ПІБ)

— ” — 20__ р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи бакалавра студенту

Хмеловському Володимирі В'ячеславовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 133 - «Галузеве машинобудування»

(код і назва)

Тема кваліфікаційної роботи бакалавра «Переоснащення ремонтної майстерні з розробкою дільниці технічного обслуговування гідравлічної системи тракторів»

затверджена наказом ректора НУБіП України від 16.12.2025 р. № 2265«с»

Термін подання завершеної роботи (проекту) на кафедру 4 червня 2025 р.

(рік, місяць, число)

Вихідні дані до кваліфікаційної роботи бакалавра: 1. Результати аналізу виробничої діяльності ремонтно-транспортного підприємства та сучасних технологічних процесів ремонту агрегатів тракторів і автомобілів. Звіт про виробничу діяльність підприємства за 2022 і 2023 роки. 2. Типове технологічне планування майстерень з дільницями для ремонту тракторів та автомобілів. 3. Типові норми витрати часу на ремонт сільськогосподарської техніки та тракторів. 4. Правила техніки безпеки та виробничої санітарії при роботі на ремонтних підприємствах.

Перелік питань, які потрібно розробити: Вступ. 1. Вихідні дані для проектування. 2. Технологічна частина. 3. Конструкторська частина. 4. Заходи з техніки безпеки та охорони праці. 5. Техніко-економічне обґрунтування роботи. Висновки. Перелік листів графічної частини. Список літератури. Додатки. Специфікація.

Перелік графічних документів (за потреби) 1. Графік завантаження майстерні. 2. Технологічне планування дільниці з ремонту сільськогосподарських техніки. 3. Маршрутна карта. 4. Стенд для повірки деталей типу «вал-шестерня». 5. Креслення деталей пристосування. 6. Охорона праці. 7. Техніко-економічні показники.

Дата видачі завдання « 8 » вересня 2024 р.

Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра

(підпис)

Ревенко Ю.І.

(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

Хмеловський В. В.

(прізвище та ініціали студента)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота складається із пояснювально-розрахункової записки 68 стор., літератури 14 джерел, додатків та графічної частини.

Тема проекту: „Переоснащення ремонтної майстерні з розробкою ділянки технічного обслуговування гідравлічної системи трактор”.

Мета кваліфікаційної роботи: провести аналіз виробничої діяльності ремонтно-обслуговуючої бази господарства та виявити недоліки, розробити заходи з покращення експлуатації парку машин, вивчити можливості застосування сучасних технологій для ремонту, відновлення деталей обладнання тваринницьких ферм і сільськогосподарських машин, розробити технологічний процес ремонту машин прогресивними способами.

Кваліфікаційна робота виконана на актуальну тему, розробка проекту реконструкції ремонтної майстерні з розробкою технології та оснащення для відновлення роботоздатності сільськогосподарських машин при обґрунтуванні необхідності застосування сучасних технологій ремонту.

Робота складається з таких основних розділів: аналізу виробничої діяльності господарства, визначення обсягів ремонтно-обслуговуючих робіт, розрахунку необхідної кількості робітників, встановлення номенклатури обладнання, розрахунку виробничих площ ділянки та майстерні, розробки технологічного планування та обґрунтування економічної доцільності розробки проекту.. Розглянуто заходи з охорони праці та приведено техніко-економічні розрахунки даного проекту.

РЕМОНТ, РЕМОНТНА МАЙСТЕРНЯ, ДІЛЯНКИ, РОЗБИРАННЯ, СКЛАДАННЯ, СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ МАШИНИ, ВІДНОВЛЕННЯ, РОБОТОЗДАТНІСТЬ, ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1. ВИХІДНІ ДАНІ	8
1.1. Аналіз використання машино-тракторного парку	8
1.2. Стан і можливі шляхи удосконалення ремонтно-обслуговуючої бази господарства	11
1.3. Завдання кваліфікаційної роботи бакалавра	12
2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	13
2.1. Розрахунок кількості технічних обслуговувань і ремонтів	13
2.2. Розрахунок річної трудомісткості ремонтів і технічних обслуговувань	22
2.3. Розробка річного план-графіка ремонтів і технічного обслуговування	29
2.4. Розрахунок основних параметрів виробничого процесу і штатів ремонтної майстерні	30
2.5. Розрахунок кількості основних працівників	31
2.6. Гідравлічна система трактора	32
2.6.1. Аналіз конструкції гідравлічної системи	32
2.6.2. Регламентні роботи при технічному обслуговуванні (ТО-3)	35
2.6.3. Засоби, обладнання та інструменти для проведення технічного обслуговування	44
2.6.4. Основні вимоги для проведення технічних замірів	46
3. Конструкторська частина	48
3.1. Обґрунтування вибору пристрою, що проектується	48
3.2. Опис конструкції та умови роботи установки	49
3.3. Розрахунок циліндричної гвинтової пружини	50

					<i>01.12.КР.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ</i>					
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	<i>Зміст</i>					
Розроб.	Хмеловський							Літ.	Лист	Листів
Перевірив	Ревенко Ю.І.							4	68	
Н. контр								<i>НУБіП України</i>		
Затв.										

3.4. Розрахунок опорних валів	51
3.5. Технічні умови на виготовлення основних деталей та вузлів пристрою	51
4. ОХОРОНА ПРАЦІ	52
4.1. Аналіз небезпек робочих місць	52
4.2. Розрахунок повітрообміну та освітлення	55
4.2.1. Розрахунок вентиляції приміщень	55
4.2.2. Розрахунок природного освітлення	57
4.2.3. Розрахунок штучного освітлення	58
5. ТЕХНІКО – ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ	59
5.1. Розмір основних виробничих фондів (капітальних вкладів)	59
5.2. Розрахунок собівартості ремонтovanого об'єкта	60
5.3. Очікувані питомі техніко – економічні показники підприємства	64
ВИСНОВКИ	67
ЛІТЕРАТУРА	68
ДОДАТКИ	69

ВСТУП

Високоєфективне використання у сільському господарстві тракторів, автомобілів, комбайнів та інших сільськогосподарських знарядь можливе лише при високій якості їх виготовлення та ремонту.

Керівництво України зобов'язало працівників автотракторного і сільськогосподарського машинобудування а також ремонтних підприємств які обслуговують сільськогосподарське виробництво, істотно поліпшити якість продукції, вказано на необхідність повного задоволення потреб сільського господарства в технічних засобах і запасних частинах до них. Також зобов'язав правильно, на науковій основі організувати експлуатацію, зберігання техніки, систематичного виконання технічного обслуговування, здійснювати високоякісний, своєчасний її ремонт.

Систематичне та високоякісне проведення технічного огляду за машинами, механізмами, знаряддями та обладнанням, своєчасний та високоякісний ремонт техніки забезпечать постійну готовність цієї техніки до роботи, високу економічну ефективність виконуваних операцій.

Впровадження індустріальних методів виробництва, всебічна спеціалізація, механізація та автоматизація ремонтних виробництв технологічних процесів забезпечать значне підвищення продуктивності праці і якості виконуваних робіт під час ремонту сільськогосподарської техніки.

В будь-якій машині з часом з'являються несправності, але закупівля нової не вигідно. Тому в сільському господарстві широко використовується ремонтне виробництво. Його призначенням та головним завданням є визначення і відновлення пошкоджених деталей та ремонт машин. Але в даний момент воно знаходиться на низькому рівні, тому в подальшому розвиток ремонтного виробництва матиме наступні перспективи:

					01.12.КР.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ			
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.	Хмеловський В.				Вступ	Літ.	Лист	Листів
Перевірив	Ревенко Ю.І.						6	68
Н. контр					НУБіП України			
Затв.								

- налагодження централізованої ремонтної мережі;
- використання сучасного ремонтного обладнання та інструментів;
- самовдосконалення ремонтного виробництва.

					<i>01.12.КР.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ</i>	Анк
Зм.	Анк	№ документа.	Підпис.	Дата.		7

1. ВИХІДНІ ДАНІ

1.1. Аналіз використання машино-тракторного парку

Склад і плановий наробіток МТП зони обслуговування центру технічного сервісу, дає можливість розрахувати кількість ремонтів і технічних обслуговувань для кожної одиниці МТП. Розрахувати річну трудомісткість ремонтів і ТО машин, розробити річний план графік ремонтів і ТО, а також розрахувати річну трудомісткість, розрахувати основні параметри технологічного процесу. Дані розрахунки дадуть можливість побудувати річний план-графік проведення ТС і ремонтів МТП, а також побудувати графік узгодження виконання ремонтів машин, рівномірно розподіляють навантаження на центр технічного строку.

Конструкторська й технологічна документація на технічний об'єкт – гідравлічна система, дають змогу провести конструкторсько-технологічну характеристику об'єкту, розробити план технологічного маршруту розбирання, а також провести технічне нормування технологічних операцій.

Планування ремонтнообслуговуючих робіт машино-тракторного парку. Планування наробки МТП господарства або підприємства, планується на поточний рік з метою визначення напрацювання на кожний агрегат із періодичністю проведення ремонтів і технічних обслуговувань.

Для тракторів планують по чотирьох показниках:

1. Мотогодини.
2. Умовні еталонні гектари.
3. По витраті пального, кг.
4. По витраті пального, л.

Для автомобілів по двох показниках:

					<i>01.12.КР.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Вихідні дані</i>	<i>Літ.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>
<i>Розроб.</i>	<i>Хмеловський В.</i>						8	68
<i>Перевірів</i>	<i>Ревенко Ю.І.</i>							
<i>Н. контр</i>								
<i>Затв.</i>								
						<i>НУБіП України</i>		

1. Кілометраж пробігу.
2. По вантажоперевезеннях.

Для комбайнів по одному показнику:

По фактичній площі зібраних культур, фізичні га.

Періодичність проведення ремонтів та ТО.

Для тракторів:

Капітальний ремонт.....6000(5500)

Поточний ремонт.....2000

ТО-3.....1000

ТО-2.....450-500

ТО-1.....125

СТО проводиться 2 рази в рік при переводі техніки на період експлуатації при середньодобовій температурі «+5» і більше – на літо «+5» і менше на – зиму.

Зима – літо (березень, квітень)

Літо – зима (жовтень, листопад)

Для автомобілів проводять капітальний ремонт з періодичністю:

ГАЗ-3307.....115 тис. км.

ЗИЛ-130.....130 тис. км.

КАМАЗ-55111(55102).....145 тис. км.

Поточний ремонт для автомобілів, планується від потреби в залежності від появи відмови в вузла в 60-70%, від кількості автомобілів даної марки.

ТО-1.....1700 км.

ТО-2.....7300 км.

Для комбайнів проводяться капітальні та поточні ремонти.

- зернозбиральний.....1200 фіз. га.
- бурякозбиральний.....1350 фіз. га.
- Кукурудзозбиральний.....1300 фіз. га.
- Силосозбиральний.....1100 фіз. га.
- Картоплезбиральний.....1250 фіз. га.

Для сільськогосподарської техніки проводяться тільки поточні ремонти.

					01.12.КР.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ	Анк
Зм.	Анк	№ документа.	Підпис.	Дата.		9

Таблиця 1.1. Склад і плановий наробіток МТП

Назва і марка машини	Кількість машин	Плановий наробіток на одну машину
Т – 150К	5	2295
<u>John Deere</u> 9240	3	1970
МТЗ – 100/102	2	985
ЮМЗ – 8040/8240	3	1195
ГАЗ-3307	3	40,5
ЗІЛ - 130	3	40,0
КАМАЗ – 55111	6	37,5
КАМАЗ – 55102	5	39,0
РСМ – 8	2	195
РСМ – 10	3	175
Славутич КЗС-9-1	2	160
Скіф – 250Р	2	205
<u>Claas Mega</u> 208/ <u>Claas Mera</u> 218	2	235
<u>John Deere</u> 9880 – <u>sts</u>	2	215
ДОН – 680	5	185
РКМ -6	4	125
Плановий наробіток: трактори – <u>мото-год</u> ; автомобілі – <u>тис км</u> ; комбайни – <u>фіз.га</u> .		

						01.12.КР.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ	Анк
Зм.	Анк	№ документу.	Підпис.	Дата.			10

1.2. Стан і можливі шляхи удосконалення ремонтно-обслуговуючої бази господарства

Ремонтна майстерня була збудована в 1981 році за типовим проектом. Майстерня обладнана двома токарними верстатами, одним вертикально-свердлильним верстатом, двома настільно-свердлильними верстатами. Крім того, в майстерні є гідравлічний прес, електрозварювальні та газозварювальні апарати.

Потужності майстерні не забезпечують виконання того обсягу ремонтно-обслуговуючих робіт, що склався в господарстві. Є в майстерні обладнання для очистки та миття машин, агрегатів та деталей, промивки системи змащення.

Майстерня не обладнана сучасними установками для змащування та заправки машин, їх фарбування. Відсутні стенди для ремонту агрегатів гідросистеми, електрообладнання та ремонту ходової частини тракторів і автомобілів та інше.

Планова система проведення технічного обслуговування і ремонтів в господарстві запроваджена формально. Фактично ремонт і технічне обслуговування проводиться при відмовах.

В технології ремонту і технічного обслуговування мають місце наступні недоліки:

1. ТО і ремонт машин проводиться без діагностування, візуальними методами;
2. миття деталей проводиться дизельним пальним у ваннах;
3. розбирання машин проводиться за допомогою нестандартних інструментів та пристроїв, що часто приводить до пошкодження придатних для подальшого використання деталей;
4. контроль і сортування деталей проводяться переважно без застосування вимірювальних приладів;
5. перед збиранням деталі комплектуються лише за найменуванням;
6. після збирання відремонтовані агрегати обкатку не проходять;
7. фарбування машин проводиться шляхом розпилення фарбуючи матеріалів повітрям за допомогою пульверизаторів.

						01.12.КР.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ	Днк
Зм.	Днк	№ документу.	Підпис.	Дата.			11

На основі критичного аналізу організації технології ремонту машин можливо вважати, що господарство має значні резерви підвищення надійності сільськогосподарської техніки. В першу чергу вони залежать від розширення матеріально-технічної бази РМ.

1.3. Завдання кваліфікаційної роботи бакалавра

На основі проведеного аналізу організації технічного обслуговування і ремонту машин сформуємо завдання кваліфікаційної роботи:

- обґрунтувати шляхи підвищення ефективності технічного обслуговування і ремонту;
- провести розрахунки обсягів ремонтно-обслуговуючих робіт і побудувати графік завантаження РМ;
- розробити проект реконструкції РМ;
- удосконалити верстатне пристосування;
- привести необхідні заходи з покращення з техніки безпеки і охорони праці в господарстві.

							<i>01.12.КР.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ</i>	Анк
Зм.	Анк	№ документу.	Підпис.	Дата.				12

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Технічний сервіс – це комплекс послуг із задоволення потреб пов'язаних із використанням машин, приладів, технічних засобів розповсюджених у сільськогосподарському виробництві. Для його організації потрібно розрахувати кількість технічних обслуговувань і ремонтів.

2.1. Розрахунок кількості технічних обслуговувань і ремонтів

Ремонт – це комплекс операцій, призначених для відновлення справності або роботоздатності виробів і відновлення ресурсу виробів або їх складових частин. Розрізняють два види ремонту сільськогосподарської техніки: капітальний і поточний.

Капітальний ремонт – вид ремонту, який виконується для відновлення справності і повного відновлення ресурсу виробів із заміною або відновленням будь-яких складових частин, у тому числі базових. Відповідно розрізняють капітальний ремонт машини і складових частин (агрегатів).

Поточний ремонт – вид ремонту, який виконується для забезпечення або відновлення роботоздатності машини із заміною або відновленням окремих складових частин. Під час цього ремонту складові частини, що досягли граничного стану, піддають капітальному ремонту, а які не досягли – поточному.

При розрахунках технічного обслуговування і ремонту для тракторів використовують мотогодини. Щоб перевести умовні еталонні гектари в мотогодини потрібно застосувати перевідні коефіцієнти, які вибираємо з таблиці даних [2.1] (типові норми часу на ремонт і технічне обслуговування).

Періодичність проведення технічного огляду і ремонту для тракторів. До системи технічного огляду і ремонту входять: ЩТО (щозмінне технічне

					<i>01.12.КР.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Хмеловський В.</i>			<i>Технологічна частина</i>	<i>Лім.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>
<i>Перевірів</i>		<i>Ревенко Ю.І.</i>					<i>13</i>	<i>68</i>
<i>Н. контр</i>						<i>НУБіП України</i>		
<i>Затв.</i>								

обслуговування), ТО-1 (125 мотогодин), ТО-2 (500 мотогодин), ТО-3 (1000 мотогодин), сезонне ТО (два рази на рік при середньодобовій температурі +5°С), поточний ремонт (2000 мотогодин), капітальний ремонт (6000 мотогодин).

Кількість капітальних ремонтів розраховуємо за формулою:

$$K_{\text{КР}} = \frac{V_{\text{ПЛ}} * N}{V_{\text{КР}}} \quad (2.1)$$

де $K_{\text{КР}}$ – кількість капітальних ремонтів;

N – кількість машин даної марки;

$V_{\text{ПЛ}}$ – наробіток в мотогодинах (з табл.2.1);

$V_{\text{КР}}$ – наробіток для капітального ремонту.

Таблиця 2.1. Коефіцієнт переведення мотогодин в умовні еталонні гектари, літри витраченого палива.

Марка трактора	Коефіцієнт переведення			
	мотогодини в ум. ет. га.	ум. ет. га. в мотогодини	мотогодини в літри	літри в мотогодини
ХТЗ-17221	2	0,5	23,3	0,043
JohnDeere 9240	0,87	1,15	10	0,1
МТЗ-100, 102	1,08	0,93	12,5	0,08
ЮМЗ-8040, 8240	0,75	1,33	8	0,125

Кількість поточних ремонтів:

$$K_{\text{ПР}} = \frac{V_{\text{ПЛ}} * N}{V_{\text{ПР}}} - K_{\text{КР}} \quad (2.2)$$

де $V_{\text{ПР}}$ – наробіток для поточного ремонту.

Кількість ТО-3:

$$K_{\text{ТО-3}} = \frac{V_{\text{ПЛ}} * N}{V_{\text{ТО-3}}} - (K_{\text{КР}} + K_{\text{ПР}}) \quad (2.3)$$

де $V_{\text{ТО-3}}$ – наробіток для ТО-3.

Кількість ТО-2:

$$K_{\text{ТО-2}} = \frac{V_{\text{ПЛ}} * N}{V_{\text{ТО-2}}} - (K_{\text{КР}} + K_{\text{ПР}} + K_{\text{ТО-3}}) \quad (2.4)$$

де V_{TO-2} – наробіток для ТО-2.

Кількість ТО-1:

$$K_{TO-1} = \frac{V_{пл} \times N}{V_{TO-1}} - (K_{кр} + K_{пр} + K_{TO-3} + K_{TO-2}) \quad (2.5)$$

де V_{TO-1} – наробіток для ТО-1.

Кількість сезонного ТО:

$$K_{СТО} = N \times 2 \quad (2.6)$$

Кількість ремонтів приймаємо з рівності $0 < 0,86 \geq 1$.

Розрахунок кількості ремонтів для трактора ХТЗ-17221:

$$K_{кр} = \frac{1147,5 \times 5}{6000} = 0,95$$

Приймаємо $K_{кр} = 1$

$$K_{пр} = \frac{1147,5 \times 5}{2000} = 2,86$$

Приймаємо $K_{пр} = 3$

$$K_{TO-3} = \frac{1147,5 \times 5}{1000} - (1 + 3) = 1,73$$

Приймаємо $K_{TO-3} = 1$

$$K_{TO-2} = \frac{1147,5 \times 5}{500} - (1 + 3 + 1) = 6,47$$

Приймаємо $K_{TO-2} = 6$

$$K_{TO-1} = \frac{1147,5 \times 5}{125} - (1 + 3 + 1 + 6) = 34,9$$

Приймаємо $K_{TO-1} = 34$

$$K_{СТО} = 5 \times 2 = 10$$

Розрахунок кількості ремонтів для трактора JohnDeere 9240:

$$K_{кр} = \frac{2265.5 \times 3}{6000} = 1.13$$

Приймаємо $K_{кр} = 1$

$$K_{пр} = \frac{2265.5 \times 3}{2000} = 3.39$$

Приймаємо $K_{пр} = 3$

$$K_{TO-3} = \frac{2265.5 \times 3}{1000} - (1 + 3) = 2.79$$

Приймаємо $K_{TO-3} = 2$

$$K_{TO-2} = \frac{2265.5 \times 3}{500} - (1 + 3 + 2) = 7.59$$

						01.12.КР.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ	Анк
Зм.	Анк	№ документа.	Підпис.	Дата.			15

Приймаємо $K_{TO-2} = 7$

$$K_{TO-1} = \frac{2265.5 \times 3}{125} - (1 + 3 + 2 + 7) = 41,37$$

Приймаємо $K_{TO-1} = 38$

$$K_{CTO} = 3 \times 2 = 6$$

Розрахунок кількості ремонтів для трактора МТЗ-100/102:

$$K_{KP} = \frac{916 \times 3}{6000} = 0,30$$

Приймаємо $K_{KP} = 0$

$$K_{PP} = \frac{916 \times 3}{2000} = 0,91$$

Приймаємо $K_{PP} = 1$

$$K_{TO-3} = \frac{916 \times 3}{1000} - (0 + 1) = 0,83$$

Приймаємо $K_{TO-3} = 0$

$$K_{TO-2} = \frac{916 \times 3}{500} - (0 + 1 + 0) = 2,66$$

Приймаємо $K_{TO-2} = 2$

$$K_{TO-1} = \frac{916 \times 3}{125} - (0 + 1 + 0 + 2) = 11,65$$

Приймаємо $K_{TO-1} = 11$

$$K_{CTO} = 2 \times 2 = 4$$

Розрахунок кількості ремонтів для трактора ЮМЗ-8040/8240:

$$K_{KP} = \frac{1589 \times 3}{6000} = 0,79$$

Приймаємо $K_{KP} = 0$

$$K_{PP} = \frac{1589 \times 3}{2000} = 2,39$$

Приймаємо $K_{PP} = 2$

$$K_{TO-3} = \frac{1589 \times 3}{1000} - (0 + 2) = 2,27$$

Приймаємо $K_{TO-3} = 2$

$$K_{TO-2} = \frac{1589 \times 3}{500} - (0 + 2 + 2) = 5,53$$

Приймаємо $K_{TO-2} = 5$

$$K_{TO-1} = \frac{1589 \times 3}{125} - (0 + 2 + 2 + 5) = 29,13$$

Приймаємо $K_{TO-1} = 26$

$$K_{CTO} = 3 \times 2 = 6$$

					01.12.KP.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ	Анк
Зм.	Анк	№ документу.	Підпис.	Дата.		16

Для вантажних автомобілів капітальний ремонт розраховують аналогічно тракторам.

$$K_{\text{КР}} = \frac{V_{\text{ПЛ}} \times N}{V_{\text{КР}}} \quad (2.7)$$

Поточний ремонт для вантажних автомобілів проводиться вузловим методом при потребі, та розраховується за формулою:

$$K_{\text{ПР}} = \eta \times N \quad (2.8)$$

де η - коефіцієнт обхвату (0,65...0,75);

N – кількість машин даної марки.

ТО-3 для вантажних автомобілів не проводиться.

Кількість ТО-2:

$$K_{\text{ТО-2}} = \frac{V_{\text{ПЛ}} \times N}{V_{\text{ТО-2}}} - K_{\text{КР}} \quad (2.9)$$

Кількість ТО-1:

$$K_{\text{ТО-1}} = \frac{V_{\text{ПЛ}} \times N}{V_{\text{ТО-1}}} - (K_{\text{КР}} + K_{\text{ТО-2}}) \quad (2.10)$$

Кількість СТО:

$$K_{\text{СТО}} = N \times 2 \quad (2.11)$$

Розрахунок кількості ремонтів для автомобіля ГАЗ-3307:

$$K_{\text{КР}} = \frac{40,5 \times 3}{115} = 1,05$$

Приймаємо $K_{\text{КР}} = 1$

$$K_{\text{ПР}} = 0,65 \times 3 = 1,95$$

Приймаємо $K_{\text{ПР}} = 2$

$$K_{\text{ТО-2}} = \frac{40,5 \times 3}{7,5} - 1 = 15,2$$

Приймаємо $K_{\text{ТО-2}} = 15$

$$K_{\text{ТО-1}} = \frac{40,5 \times 3}{1,7} - (1 + 2 + 15) = 53,47$$

Приймаємо $K_{\text{ТО-1}} = 53$

$$K_{\text{СТО}} = 3$$

Розрахунок кількості ремонтів для автомобіля ЗіЛ-130:

$$K_{\text{КР}} = \frac{40,0 \times 2}{130} = 0,92$$

Приймаємо $K_{\text{КР}} = 1$

$$K_{\text{ПР}} = 0,7 \times 3 = 2,1$$

										01.12.КР.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ	Анк
Зм.	Анк	№ документа.	Підпис.	Дата.							17

Приймаємо $K_{\text{ПР}} = 2$

$$K_{\text{ТО-2}} = \frac{40,0 \times 3}{7,5} - 1 = 15$$

Приймаємо $K_{\text{ТО-2}} = 15$

$$K_{\text{ТО-1}} = \frac{40,0 \times 3}{1,7} - (1 + 2 + 15) = 22,82$$

Приймаємо $K_{\text{ТО-1}} = 52$

$$K_{\text{СТО}} = 3$$

Розрахунок кількості ремонтів для автомобіля КАМАЗ-55111:

$$K_{\text{КР}} = \frac{37,5 \times 6}{145} = 1,5$$

Приймаємо $K_{\text{КР}} = 1$

$$K_{\text{ПР.3}} = 0,7 \times 3 = 2,1$$

$$K_{\text{ПР.3}} = 0,75 \times 3 = 2,25$$

$$K_{\text{ПР.6}} = 2,1 + 2,25 = 4,35$$

Приймаємо $K_{\text{ПР}} = 4$

$$K_{\text{ТО-2}} = \frac{37,5 \times 6}{7,5} - 1 = 29$$

Приймаємо $K_{\text{ТО-2}} = 29$

$$K_{\text{ТО-1}} = \frac{37,5 \times 6}{1,7} - (1 + 4 + 29) = 98,35$$

Приймаємо $K_{\text{ТО-1}} = 30$

$$K_{\text{СТО}} = 6$$

Розрахунок кількості ремонтів для автомобіля КАМАЗ-55102:

$$K_{\text{КР}} = \frac{39 \times 5}{145} = 1,34$$

Приймаємо $K_{\text{КР}} = 1$

$$K_{\text{ПР.3}} = 0,7 \times 3 = 2,1$$

$$K_{\text{ПР.2}} = 0,65 \times 2 = 1,3$$

$$K_{\text{ПР.5}} = 2,1 + 1,3 = 3,4$$

Приймаємо $K_{\text{ПР}} = 3$

$$K_{\text{ТО-2}} = \frac{39 \times 5}{7,5} - 1 = 25$$

Приймаємо $K_{\text{ТО-2}} = 25$

$$K_{\text{ТО-1}} = \frac{39 \times 5}{1,7} - (1 + 3 + 25) = 85,7$$

Приймаємо $K_{\text{ТО-1}} = 85$

$$K_{\text{СТО}} = 5$$

					01.12.КР.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ	Анк
Зм.	Анк	№ документа.	Підпис.	Дата.		18

Для комбайнів капітальний і поточний ремонт проводиться з періодичністю наробітку у фізичних гектарах.

Кількість капітальних ремонтів:

$$K_{\text{КР}} = \frac{V_{\text{ПЛ}} \times N}{V_{\text{КР}}} \quad (2.12)$$

де $V_{\text{КР}}$ – наробіток для окремого виду комбайна.

Поточний ремонт проводиться за потребою:

$$K_{\text{ПР}} = \eta \times N \quad (2.13)$$

де $\eta=0,7\dots 1$

Розрахунок кількості ремонтів для зернозбирального комбайна РСМ-8:

$$K_{\text{КР}} = \frac{195 \times 2}{1200} = 0,32$$

Приймаємо $K_{\text{КР}} = 0$

$$K_{\text{ПР}} = 0,7 \times 2 = 1,4$$

Приймаємо $K_{\text{ПР}} = 1$

Розрахунок кількості ремонтів для зернозбирального комбайна РСМ-10:

$$K_{\text{КР}} = \frac{175 \times 3}{1200} = 0,43$$

Приймаємо $K_{\text{КР}} = 0$

$$K_{\text{ПР}} = 0,75 \times 3 = 2,25$$

Приймаємо $K_{\text{ПР}} = 2$

Розрахунок кількості ремонтів для зернозбирального комбайна КЗС-9-1

«Славутич»:

$$K_{\text{КР}} = \frac{160 \times 2}{1200} = 0,26$$

Приймаємо $K_{\text{КР}} = 0$

$$K_{\text{ПР}} = 0,8 \times 2 = 1,6$$

Приймаємо $K_{\text{ПР}} = 1$

Розрахунок кількості ремонтів для зернозбирального комбайна Скіф-250Р:

$$K_{\text{КР}} = \frac{205 \times 2}{1200} = 0,34$$

Приймаємо $K_{\text{КР}} = 0$

$$K_{\text{ПР}} = 0,85 \times 2 = 1,7$$

Приймаємо $K_{\text{ПР}} = 1$

Розрахунок кількості ремонтів для зернозбирального комбайна ClaasMega 208/ClaasMera 218:

					01.12.КР.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ	Δnr
Зм.	Δnr	№ документа.	Підпис.	Дата.		19

$$K_{\text{КР}} = \frac{235 \times 2}{1200} = 0,39$$

Приймаємо $K_{\text{КР}} = 0$

$$K_{\text{ПР}} = 0,9 \times 2 = 1,8$$

Приймаємо $K_{\text{ПР}} = 1$

Розрахунок кількості ремонтів для зернозбирального комбайна John Deere 9880-sts:

$$K_{\text{КР}} = \frac{215 \times 2}{1200} = 0.35$$

Приймаємо $K_{\text{КР}} = 0$

$$K_{\text{ПР}} = 0,95 \times 2 = 1.9$$

Приймаємо $K_{\text{ПР}} = 2$

Розрахунок кількості ремонтів для силосозбирального комбайна Дон-680:

$$K_{\text{КР}} = \frac{175 \times 5}{1100} = 0,84$$

Приймаємо $K_{\text{КР}} = 0$

$$K_{\text{ПР.3}} = 1 \times 3 = 3$$

$$K_{\text{ПР.2}} = 0,8 \times 2 = 1,6$$

$$K_{\text{ПР.5}} = 3 + 1,6 = 4,6$$

Приймаємо $K_{\text{ПР}} = 4$

Розрахунок кількості ремонтів для бурякозбирального комбайна РКМ-6:

$$K_{\text{КР}} = \frac{125 \times 4}{1350} = 0,37$$

Приймаємо $K_{\text{КР}} = 0$

$$K_{\text{ПР.2}} = 0,95 \times 2 = 1,9$$

$$K_{\text{ПР.2}} = 0,75 \times 2 = 1,5$$

$$K_{\text{ПР.4}} = 1,9 + 1,5 = 3,4$$

Приймаємо $K_{\text{ПР}} = 3$

Результати розрахунків заносимо в таблицю 2.2.

									01.12.КР.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ	Анк
Зм.	Анк	№ документа.	Підпис.	Дата.						20

Таблиця 2.2. Кількість ремонтів і технічного обслуговування для машинно-тракторного парку

Марка машини	К-ть машин	Планова наробка	К-ть КР	К-ть ПР	К-ть ТО-3	К-ть ТО-2	К-ть ТО-1	К-ть СТО
ХТЗ-17221	5	2295,0	1	3	1	6	35	10
John Deere 9240	3	1970,0	1	3	2	7	41	6
МТЗ-100/102	2	985,0	0	1	0	2	11	4
ЮМЗ-8040/ 8240	3	1195,0	0	2	2	5	29	6
ГАЗ-3307	3	40,5	1	2	-	15	53	3
ЗіЛ-130	3	40,0	1	2	-	15	52	3
КАМАЗ-55111	6	37,5	1	4	-	29	98	6
КАМАЗ-55102	5	39,0	1	3	-	25	85	5
РСМ-8	2	195,0	0	1	-	-	-	-
РСМ-10	3	175,0	0	2	-	-	-	-
КЗС-9-1 «Славутич»	2	160,0	0	1	-	-	-	-
Скіф-250Р	2	205,0	0	1	-	-	-	-
ClaasMega208 /ClaasMera218	2	235,0	0	1	-	-	-	-
John Deere 9880-sts	2	215,0	0	2	-	-	-	-
Дон-680	5	185,0	0	4	-	-	-	-
РКМ-6	4	125,0	0	3	-	-	-	-

2.2. Розрахунок річної трудомісткості ремонтів і технічних обслуговувань

Трудомісткість капітального ремонту тракторів, автомобілів, комбайнів, поточного ремонту комбайнів визначаємо за формулою:

$$T_i = T_{HI} * n \quad (2.14)$$

де T_i - загальна трудомісткість і-го виду ремонту або технічного обслуговування, даної марки в людино-годинах.

T_{HI} - нормативна трудомісткість і-го виду ремонту або технічного обслуговування.

n - розрахункова кількість ремонтнообслуговуючих робіт і-го виду.

Трудомісткість поточного ремонту визначаємо за формулою:

$$T_{PP} = \frac{T_{HP} \times V_{PL} \times n}{1000} \quad (2.15)$$

де T_{HP} - трудомісткість поточного ремонту, нормативна на 1000 мотогодин, кілометрів пробігу та фізичних гектарів.

V_{PL} - норматив питомої трудомісткості поточного ремонту.

Прийняті для розрахунку нормативи трудомісткості наведені в таблиці 2.3

Таблиця 2.3. Нормативи трудомісткості ремонтів і технічного обслуговування машинно-тракторного парку на один ремонт або технічне обслуговування

Марка машини	Одиниця трудомісткості в людино-годинах					
	КР	ПР	ТО-3	ТО-2	ТО-1	СТО
1	2	3	4	5	6	7
ХТЗ-17221	565	151	42,3	6,8	1,9	5,3
John Deere 9240	663	181	28,8	15,3	3,2	13,5
МТЗ-100/102	344	94	14,5	7,4	2,8	7,3
ЮМЗ-8040/ 8240	311	85	19,8	6,9	2,7	3,5
ГАЗ-3307	274	6,8	-	13,6	3,3	2,1
ЗІЛ-130	302	6,2	-	14,1	3,5	2,2
КАМАЗ-55111	380	10,5	-	21,5	4,4	3,3
КАМАЗ-55102	372	11,4	-	20,7	4,4	3,1
РСМ-8	378	181	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7
PCM-10	378	181	-	-	-	-
КЗС-9-1 «Славутич»	382	178	-	-	-	-
Скіф-250Р	345	148	-	-	-	-
ClaasMega208/ClaasMera218	в ум. майст.	в ум. майст.	-	-	-	-
John Deere 9880-sts	в ум. майст.	в ум. майст.	-	-	-	-
Дон-680	644	212	-	-	-	-
ПКМ-6	510	86	-	-	-	-

Використовуючи ці дані проводимо розрахунки для трактора ХТЗ-17221

$$T_{\text{КР}} = 565 \times 0 = 0 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{\text{ПР}} = \frac{151 \times 1147,5 \times 5}{1000} = 866,3 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{\text{ТО-3}} = 42,3 \times 2 = 84,6 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{\text{ТО-2}} = 6,8 \times 6 = 40,8 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{\text{ТО-1}} = 1,9 \times 35 = 66,5 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{\text{СТО}} = 5,3 \times 10 = 53 \text{ люд.-год.}$$

Використовуючи ці данні проводимо розрахунки для трактора JohnDeere

9240

$$T_{\text{КР}} = 663 \times 1 = 663 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{\text{ПР}} = \frac{181 \times 2265,5 \times 3}{1000} = 1230,1 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{\text{ТО-3}} = 28,8 \times 2 = 57,6 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{\text{ТО-2}} = 15,3 \times 7 = 107,1 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{\text{ТО-1}} = 3,2 \times 38 = 131,2 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{\text{СТО}} = 13,5 \times 6 = 81 \text{ люд.-год.}$$

Використовуючи ці данні проводимо розрахунки для трактора МТЗ-

100/102

$$T_{\text{КР}} = 344 \times 0 = 0 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{\text{ПР}} = \frac{94 \times 916 \times 2}{1000} = 172,2 \text{ люд.-год.}$$

						01.12.КР.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ	Анк
Зм.	Анк	№ документа.	Підпис.	Дата.			23

$$T_{TO-3} = 14,5 \times 0 = 0 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{TO-2} = 7,4 \times 2 = 14,8 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{TO-1} = 2,8 \times 11 = 30,8 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{CTO} = 7,3 \times 4 = 29,6 \text{ люд.-год.}$$

Використовуючи ці данні проводимо розрахунки для трактора ЮМЗ-8040/ 8240

$$T_{KP} = 311 \times 0 = 0 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{IP} = \frac{85 \times 1589 \times 3}{1000} = 405,2 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{TO-3} = 19,8 \times 2 = 39,6 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{TO-2} = 6,9 \times 5 = 34,5 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{TO-1} = 2,7 \times 29 = 78,3 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{CTO} = 3,5 \times 6 = 21 \text{ люд.-год.}$$

Використовуючи ці данні проводимо розрахунки для автомобіля ГАЗ-3307

$$T_{KP} = 274 \times 1 = 274 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{IP} = \frac{6,8 \times 40,5 \times 10^3 \times 3}{1000} = 826 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{TO-2} = 13,6 \times 15 = 204 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{TO-1} = 3,3 \times 53 = 174,9 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{CTO} = 2,1 \times 3 = 6,3 \text{ люд.-год.}$$

Використовуючи ці данні проводимо розрахунки для автомобіля ЗІЛ-130

$$T_{KP} = 302 \times 1 = 302 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{IP} = \frac{6,2 \times 40 \times 10^3 \times 3}{1000} = 744 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{TO-2} = 14,1 \times 15 = 211,5 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{TO-1} = 3,5 \times 52 = 182 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{CTO} = 2,2 \times 3 = 6,6 \text{ люд.-год.}$$

Використовуючи ці данні проводимо розрахунки для автомобіля КАМАЗ-55111

$$T_{KP} = 382 \times 1 = 382 \text{ люд.-год.}$$

					01.12.КР.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ	Анк
Зм.	Анк	№ документу.	Підпис.	Дата.		24

$$T_{\text{ПР}} = \frac{10,5 \times 37,5 \times 10^3 \times 6}{1000} = 2362 \text{люд.}-\text{ГОД.}$$

$$T_{\text{ГО-2}} = 21,5 \times 29 = 623,5 \text{люд.}-\text{ГОД.}$$

$$T_{\text{ГО-1}} = 4,4 \times 98 = 431,2 \text{люд.}-\text{ГОД.}$$

$$T_{\text{СТО}} = 3,3 \times 6 = 19,8 \text{люд.}-\text{ГОД.}$$

Використовуючи ці данні проводимо розрахунки для автомобіля КАМАЗ-55102

$$T_{\text{КР}} = 372 \times 1 = 372 \text{люд.}-\text{ГОД.}$$

$$T_{\text{ПР}} = \frac{11,4 \times 39 \times 10^3 \times 5}{1000} = 2220 \text{люд.}-\text{ГОД.}$$

$$T_{\text{ГО-2}} = 20,7 \times 25 = 517,5 \text{люд.}-\text{ГОД.}$$

$$T_{\text{ГО-1}} = 4,4 \times 85 = 374 \text{люд.}-\text{ГОД.}$$

$$T_{\text{СТО}} = 3,1 \times 5 = 15,5 \text{люд.}-\text{ГОД.}$$

Використовуючи ці данні проводимо розрахунки для комбайна РСМ-8

$$T_{\text{КР}} = 378 \times 0 = 0 \text{люд.}-\text{ГОД.}$$

$$T_{\text{ПР}} = \frac{181 \times 195 \times 1}{1000} = 35,29 \text{люд.}-\text{ГОД.}$$

Використовуючи ці данні проводимо розрахунки для комбайна РСМ-10

$$T_{\text{КР}} = 378 \times 0 = 0 \text{люд.}-\text{ГОД.}$$

$$T_{\text{ПР}} = \frac{181 \times 175 \times 2}{1000} = 63,35 \text{люд.}-\text{ГОД.}$$

Використовуючи ці данні проводимо розрахунки для комбайна КЗС9-1

«Славутич»

$$T_{\text{КР}} = 382 \times 0 = 0 \text{люд.}-\text{ГОД.}$$

$$T_{\text{ПР}} = \frac{178 \times 160 \times 1}{1000} = 28,48 \text{люд.}-\text{ГОД.}$$

Використовуючи ці данні проводимо розрахунки для комбайна Скіф-250Р

$$T_{\text{КР}} = 345 \times 0 = 0 \text{люд.}-\text{ГОД.}$$

$$T_{\text{ПР}} = \frac{148 \times 205 \times 1}{1000} = 29,72 \text{люд.}-\text{ГОД.}$$

Використовуючи ці данні проводимо розрахунки для комбайна Дон-680

$$T_{\text{КР}} = 644 \times 0 = 0 \text{люд.}-\text{ГОД.}$$

$$T_{\text{ПР}} = \frac{212 \times 185 \times 4}{1000} = 156,88 \text{люд.}-\text{ГОД.}$$

					<i>01.12.КР.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ</i>	Анк
Зм.	Анк	№ документа.	Підпис.	Дата.		25

Використовуючи ці данні проводимо розрахунки для комбайна РКМ-6

$$T_{\text{КР}} = 510 \times 0 = 0 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{\text{ПР}} = \frac{86 \times 125 \times 3}{1000} = 32,25 \text{ люд.-год.}$$

Результати розрахунків заносимо в таблицю 2.4

Для зарубіжних комбайнів ClaasMega208/ClaasMera218, JohnDeere 9880-sts ремонти та технічне обслуговування не проводиться окрім щоденного технічного обслуговування та коректування деяких дрібних несправностей. Ремонти передбачені на фірмах виробників, куди поставляється комбайн потребуючий капітального чи поточного ремонту, на трейлерах, що економічно не вигідно для вітчизняних мілких та середніх сільськогосподарських підприємств, тому рекомендуємо для нашого сільськогосподарського підприємства використовувати вітчизняну техніку.

Крім робіт пов'язаних з обслуговуванням і ремонтом машинно-тракторного парку в ремонтно-обслуговуючих підрозділах центру технічного сервісу виконується ремонт і технічне обслуговування обладнання майстерні, відновлення і виготовлення деталей.

На основі аналізу обсягу виконаних робіт, згідно рекомендацій встановлені норми на додаткові роботи, трудомісткість їх:

- Контрольно-діагностичні роботи – 26%
- Ремонт обладнання майстерні – 9%
- Відновлення деталей – 6%
- Виготовлення деталей – 4%
- Ремонт по механізації – 7%
- Інші роботи – 10%.

$$T_{\text{ВД}} = 6\% \times \sum T_{\text{Р}} \quad (2.18)$$

$$T_{\text{виг.}} = 4\% \times \sum T_{\text{Р}} \quad (2.19)$$

$$T_{\text{ВД}} = 6\% \times \sum T_{\text{Р}} \quad (2.18)$$

$$T_{\text{виг.}} = 4\% \times \sum T_{\text{Р}} \quad (2.19)$$

									Анк
									26
Зм.	Анк	№ документа.	Підпис.	Дата.	01.12.КР.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ				

Таблиця 2.4. Результати розрахунків ремонтно-обслуговуючих робіт для машинно-тракторного парку

Вид ремонту або технічного обслуговування	Марка машин	Кількість машин	Розрахунок кількості ремонтів або технічного обслуговування	Одинична трудомісткість	Загальна трудомісткість Σ
Капітальний ремонт	ХТЗ-17221	5	0	565	0
	John Deere 9240	3	1	663	663
	МТЗ-100/102	2	0	344	0
	ЮМЗ-8040/ 8240	3	0	311	0
	ГАЗ-3307	3	1	274	274
	ЗіЛ-130	3	1	302	302
	КАМАЗ-55111	6	1	382	382
	КАМАЗ-55102	5	1	372	372
	РСМ-8	2	0	378	0
	РСМ-10	3	0	378	0
	КЗС-9-1 «Славутич»	2	0	382	0
	Скіф-250Р	2	0	345	0
	ClaasMega208/Cla asMera218	2	0	-	-
	John Deere 9880- sts	2	0	-	-
	Дон-680	5	0	644	0
	ПКМ-6	4	0	510	0
Поточні ремонти	ХТЗ-17221	5	2	151	866
	John Deere 9240	3	3	181	1230
	МТЗ-100/102	2	1	94	172
	ЮМЗ-8040/ 8240	3	2	85	405
	ГАЗ-3307	3	2	6,8	0,82
	ЗіЛ-130	3	2	6,2	0,74
	КАМАЗ-55111	6	4	11,4	2,22
	КАМАЗ-55102	5	3	10,5	2
	РСМ-8	2	1	181	35
	РСМ-10	3	2	181	63

Зм.	Днк	№ документа.	Підпис.	Дата.
-----	-----	--------------	---------	-------

01.12.КР.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ

Днк

27

1	2	3	4	5	6
	КЗС-9-1 «Славутич»	2	1	178	28
	Скіф-250Р	2	1	148	29
	ClaasMega208/ ClaasMera218	2	1	-	-
	John Deere 9880	2	2	-	-
	Дон-680	5	4	212	156
	РКМ-6	4	3	86	32
ТО-3	ХТЗ-17221	5	2	42,3	84,6
	John Deere 9240	3	2	28,8	57,6
	МТЗ-100/102	2	0	14,5	0
	ЮМЗ-8040/ 8240	3	2	19,8	39,6
ТО-2	ХТЗ-17221	5	6	6,8	40,8
	John Deere 9240	3	7	15,3	107,1
	МТЗ-100/102	2	2	7,4	17,8
	ЮМЗ-8040/ 8240	3	5	6,8	34,5
	ГАЗ-3307	3	15	13,6	15
	ЗіЛ-130	3	15	14,1	211,5
	КАМАЗ-55111	6	29	20,7	517,5
КАМАЗ-55102	5	25	21,5	623,5	
ТО-1	ХТЗ-17221	5	35	1,9	66,5
	John Deere 9240	3	41	3,2	131,2
	МТЗ-100/102	2	11	2,8	30,8
	ЮМЗ-8040/ 8240	3	29	2,7	78,3
	ГАЗ-3307	3	53	3,3	174,9
	ЗіЛ-130	3	52	3,5	182
	КАМАЗ-55111	6	85	4,4	374
	КАМАЗ-55102	5	98	4,4	431,2
СТО	ХТЗ-17221	5	10	5,3	53
	John Deere 9240	3	6	13,5	81
	МТЗ-100/102	2	4	7,3	29,6
	ЮМЗ-8040/ 8240	3	6	3,5	21
	ГАЗ-3307	3	3	2,1	6,3
	ЗіЛ-130	3	3	2,2	6,6
	КАМАЗ-55102	5	5	3,1	15,5
РАЗОМ		207	596	7660	10848,9

										01.12.КР.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ	Анк
											28
Зм.	Анк	№ документу.	Підпис.	Дата.							

$$T_{PM} = 7\% \times \sum T_P \quad (2.20)$$

$$T_{ін.} = 10\% \times \sum T_P \quad (2.21)$$

Норми на додаткові роботи, трудомісткість їх

$$T_{KD} = 26\% \times 10848 = 2820,48 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{PO} = 9\% \times 10848 = 976,32 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{ВД} = 6\% \times 10848 = 650,88 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{ВИГ.} = 4\% \times 10848 = 433,92 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{PM} = 7\% \times 10848 = 759,88 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{ін.} = 10\% \times 10848 = 1084,8 \text{ люд.-год.}$$

2.3. Розробка річного план-графіка ремонтів і технічних обслуговувань

Раціональний розподіл виконання ремонтів і ТО у відповідних календарних строках забезпечить найбільш ефективне використання технологічного обладнання, високу якість робіт та відповідно більший післяремонтний ресурс високу продуктивність та низьку собівартість ремонту.

З метою вирішення поставленої задачі потрібно розробити річний план графік ремонтів і ТО щоб машини були вчасно підготовлені до робіт.

Так наприклад РСМ-10 найбільше використовується в серпні отже перед збором урожаю комбайн повинен бути відремонтований і пройти поточний ремонт тому якщо поставити комбайн на поточний ремонт в липні і серпні це приведе до простою техніки і до втрат врожаю.

Отже для кожної машини потрібно підібрати такий строк коли вони не використовуються або майже не використовуються. Відповідно до агротехнічних строків виконання робіт складаємо річний план-графік ремонтів і ТО для тракторів і автомобілів який зображено на першому листі.

					<i>01.12.KP.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ</i>	Анк
Зм.	Анк	№ документу.	Підпис.	Дата.		29

2.4. Розрахунок основних параметрів виробничого процесу і штатів ремонтної майстерні

Сумарна кількість загальної трудомісткості визначає об'єм робіт що зв'язані з ремонтом і ТО на основі об'єму робіт визначається кількість умовних ремонтів. Умовний ремонт це трудомісткість КР умовного трактора ДТ-75 і вона дорівнює 330 людогодин.

Кількість умовних ремонтів

$$N = \frac{T_{\text{заг}}}{330} \quad (2.22)$$

де $T_{\text{заг}}$ - це загальна трудомісткість

$$N = \frac{10848}{330} = 32,87$$

Річний план-графік завантаження майстерні складається з метою рівномірного завантаження виробничих площ майстерні будується по двох показниках:

- трудомісткість ремонтнообслуговуючих робіт
- кількість основних працівників майстерні

Будуємо графік завантаження пункту ТО він зображений на другому листі де ми показуємо трудомісткість ТО-1, ТО-2, ТО-3, для тракторів ТО-1, ТО-2, для автомобілів у відповідності графіка завантаження майстерні.

На плані завантаження майстерні вказуються основні види сільськогосподарських робіт, а саме:

- боронування раннє весняне (28.03-08.04)
- культивуація під цукровий буряк (01.10-15.10)
- оранка під ячмінь, овес (05.08-25.08)
- посів зернових (05.04-15.04)
- посів просапних (02.04-12.04)
- збір кукурудзи в качанах (15.09-30.09)
- збір зернових (пряме 20.07-30.07)
- збір цукрового буряка (10.09-30.09)

2.5. Розрахунок кількості основних працівників

З врахуванням кількості робіт їх трудомісткості потрібно враховувати фактор що називається фондом робочого часу. Фонд робочого часу це кількість часу на виконання певної роботи при його розрахунку враховують:

- кількість робочих календарних днів в рік
- тривалість зміни
- кількість змін
- кількість передсвяткових днів
- дні що не передбачені по життю
- хвороби
- інші дні

Розрахунок кількості основних працівників

$$N_{\text{осн.прац.}} = \frac{T_{\text{заг}}}{\Phi} \quad (2.23)$$

де $T_{\text{заг}}$ - загальна трудомісткість

Φ – фонд робочого часу

$$N_{\text{осн.прац.}} = \frac{10848}{2070} = 6$$

Крім основних робітників повинен бути задіяний допоміжний персонал молдшообслуговуючий персонал

Молодший обслуговуючий персонал

$$N_{\text{моп.}} = (5 \dots 7\%) \times (N_{\text{осн.прац.}}) \quad (2.24)$$

$$N_{\text{моп.}} = 0,06 \times 6 = 0,36 \approx 1$$

Додатковий персонал

$$N_{\text{дп.}} = (3 \dots 5\%) \times (N_{\text{осн.прац.}} + N_{\text{моп.}}) \quad (2.25)$$

$$N_{\text{дп.}} = 0,04 \times (6 + 1) = 0,28 \approx 1$$

Інженерно технічний персонал

$$N_{\text{дп.}} = (2 \dots 4\%) \times (N_{\text{осн.прац.}} + N_{\text{моп.}} + N_{\text{дп.}}) \quad (2.26)$$

$$N_{\text{інж.}} = 0,03 \times (6 + 1 + 1) = 0,24 \approx 1$$

Загальна кількість працівників

$$P_{\text{заг.}} = N_{\text{осн.прац.}} + N_{\text{моп.}} + N_{\text{дп.}} + N_{\text{інж.}} \quad (2.27)$$

$$P_{\text{заг.}} = 6 + 1 + 1 + 1 = 9$$

					01.12.KP.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ	Анк
Зм.	Анк	№ документа.	Підпис.	Дата.		31

2.6. Гідравлічна система трактора

2.6.1. Аналіз конструкції гідравлічної системи

Трактори обладнані уніфікованою роздільно-агрегатною гідравлічною системою, яка служить для управління заднім навісним пристроєм, а також виносними циліндрами гідрофікованих машин і знарядь.

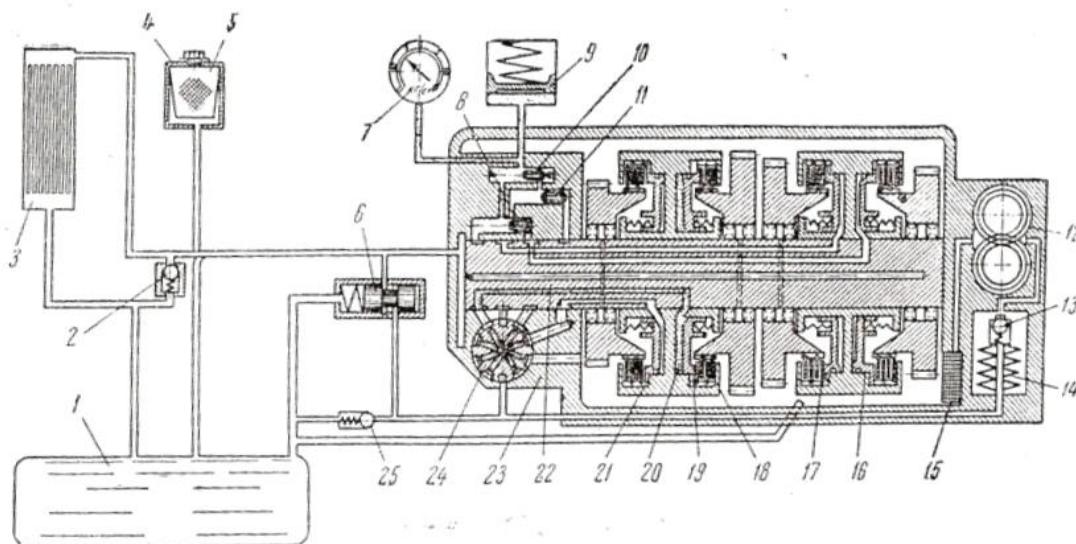


Рис. 2.1. Схема гідравлічної системи коробки переми передач

1-бак; 2-запобіжний клапан радіатора; 3-радіатор; 4-залівна горловина; 5-сітчастий фільтр; 6-розподільник перепускний; 7-манометр; 8, 10, 11-перепускні клапани; 9-гідроаккумулятор; 12-насос; 13-запобіжний клапан фільтра; 14-фільтр лінії нагнітання; 15-забірний фільтр насоса; 16, 17, 20, 21-гідропіджимні муфти; 18-набір дисків; 19-поршень гідропіджимної муфти; 22-вал вторинний КПП; 23-расподільник; 24-золотник розподільника; 25-запобіжний клапан

Масляний шестерінчастий насос НШ-50КЛ високого тиску розташований на задній стінці заднього картера коробки передач (Т-150) або роздавальної коробки (ХТЗ-17221) з правого боку по ходу трактора. Він має незалежний привід від двигуна. Насос сполучений магістралями з масляним баком (для забору масла) і з розподільником (для нагнітання). Включається насос за допомогою важеля при непрацюючому двигуні.

Масляний бак з системою фільтрації є ємкістю для робочої рідини гідравлічної системи, а також служить для безперервного очищення масла. Заправляють бак через фільтр. Рівень масла контролюють по оглядовому склу, розташованому на задній стороні бака. Масло слід заливати до середини масломірного скла. Бак має сапун для підтримки атмосферного тиску в ньому і очищення від пилу повітря, що поступає в бак. Система фільтрації складається з набору елементів, що фільтрують.

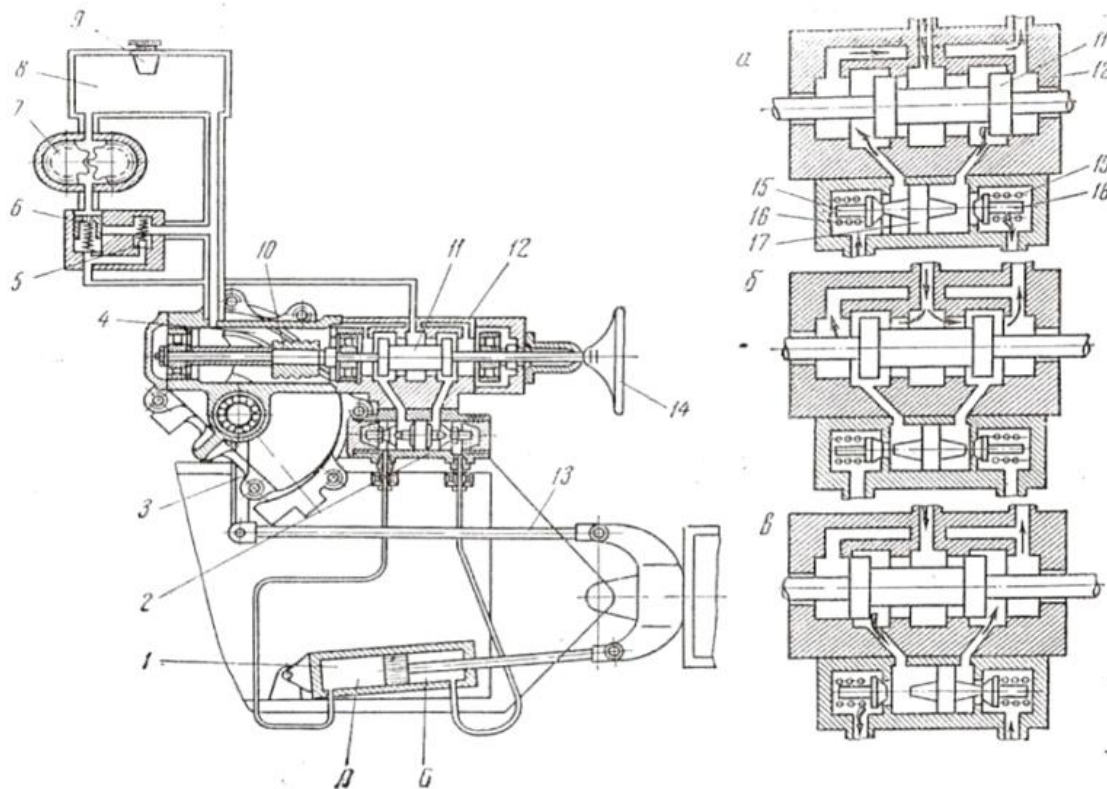


Рис. 2.2. Схема рульового управління

1-гідроциліндр; 2-запірний клапан; 3-сошка; 4-сектор; 5-клапан запобіжний; 6-клапан витрат; 7-гідронасос; 8-бак масляний; 9-заливна горловина; 10-червяк; 11-золотник; 12-розподільник; 13-тяга зворотного зв'язку; 14-рульове колесо; 15, 18-клапани запірні; 16, 19-пружини; 17-плунжер. Положення золотника розподільника: а-повертання вліво; б-нейтральне положення; в-повертання вправо.

Гідророзподільник Р75-В3А трьохзолотниковий, чотирипозиційний, з кульковою фіксацією золотників в робочих положеннях та автоматичним повертанням золотників в нейтральне положення по закінченні підйому або опусканні. Керування золотниками розподільника здійснюється з кабіни важелями. Золотники розподільника можуть займати положення: «Нейтральне» (масло від

насоса надходить через розподільник в бак — порожнини циліндра закриті), «Підйом» (масло нагнічується для підйому машин — шток циліндра висувається), «Опускання» (масло нагнічується для опускання машини — шток втягується), «Плаваюче» (масло надходить в бак, обидві порожнини силових циліндрів мають вільний злив масла через розподільник). З положення «Підйом» и «Опускання» важелі після закінчення цих процесів повертаються автоматично в нейтральне положення.

Основний силовий циліндр Ц-125 двохсторонньої дії. Він встановлений на осі в задній часті рами. Шток циліндра шарнірно з'єднаний з поворотним важелем заднього начіпного пристрою. В підвідному штуцері циліндра встановлений уповільнюючий клапан, який забезпечує швидкий підйом знаряддя та повільне опускання.

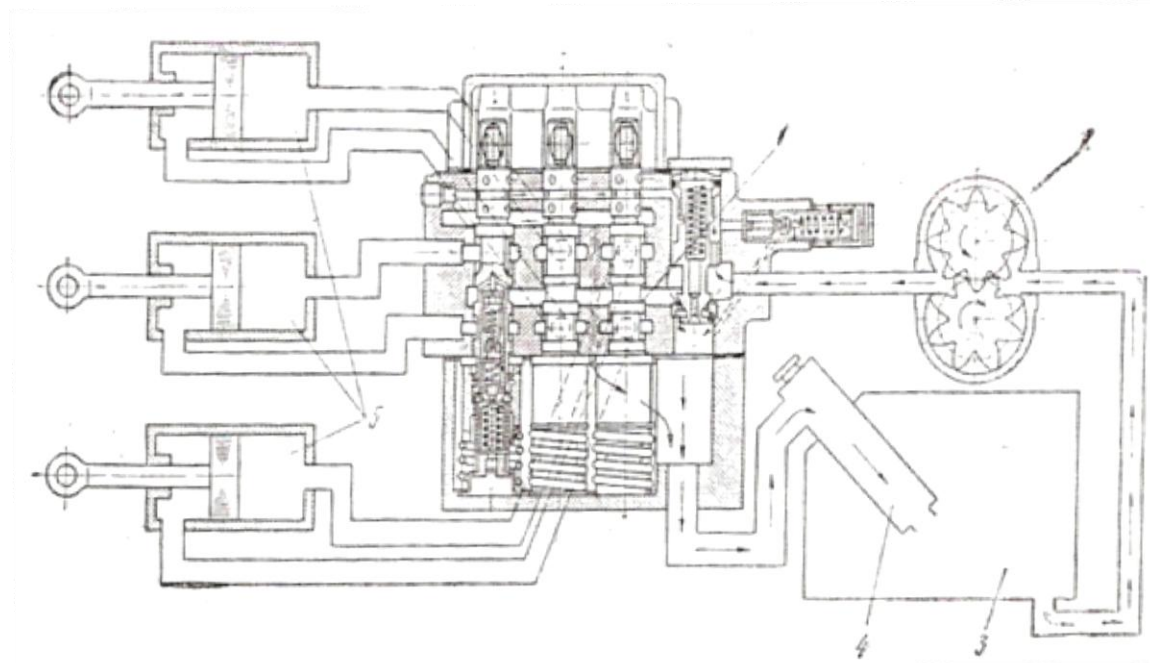


Рис. 2.3. Схема гідравлічної системи заднього начіпного обладнання
1-розподільник; 2-насос шестеренчастий; 3-бак масляний; 4-фільтр масляний; 5- силовий гідроциліндр

Розривні (швидкороз'ємні) муфти з шлангами призначені для з'єднання гідросистеми трактора з гідросистемою причіпних машин та знарядь, для швидкого роз'єднання гідросистеми, а також для автоматичного роз'єднання та

перекриття маслопроводів при випадковому від'єднанні причіпної машини від трактора. При роз'єднанні розривних муфт вимагається зусилля 30—50 кгс.

2.6.2. Регламентні роботи при технічному обслуговуванні (ТО-3)

Перевірка роботи насоса.

Найбільш характерним показником технічного стану насоса гідросистеми є його подача при тиску в магістралі системи 10 МПа. Її визначають приладом КИ-5473 (рис. 2.4), який приєднують до нагнітальної магістралі за допомогою перехідного штуцера. Зливний маслопровід приладу опускають в горловину бака гідросистеми.

Включають насос, переводять рукоятку шкали приладу в положення «Відкрито», запускають двигун і встановлюють номінальну частоту обертання колінчастого вала. Повертаючи рукоятку приладу, зменшують площину перерізу отвору нагнітального маслопроводу і піднімають тиск у магістралі, який фіксується манометром.

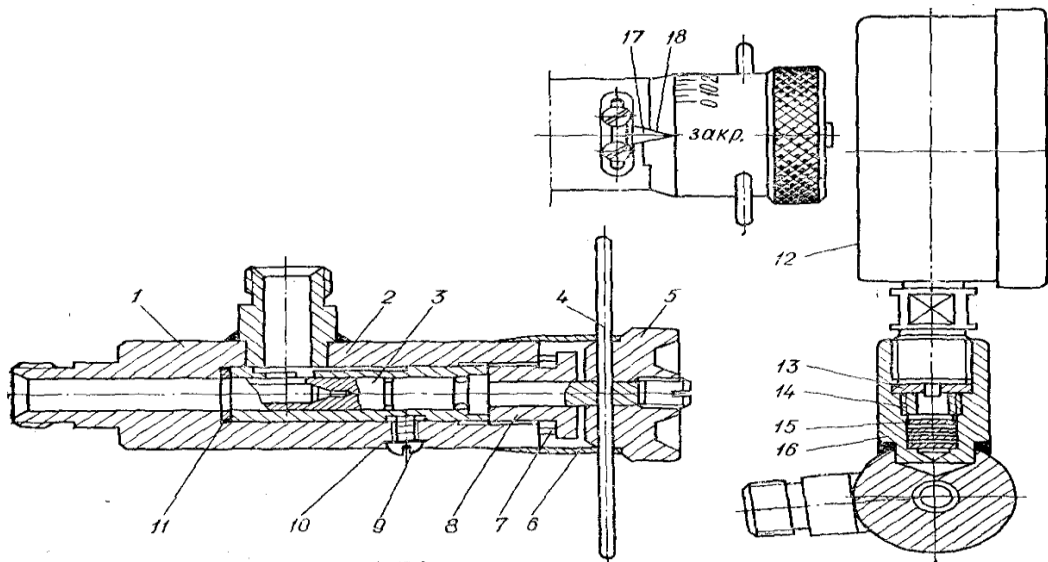


Рис. 2.4. Витратомір КИ-5473

1 — корпус; 2 — гільза; 3 — плунжер; 4 — стержень; 5 — рукоятка дроселя; 6 — лімба; 7, 10, 11, 13 — ущільнювальні прокладки; 8 — упорна гайка; 9 — установочний гвинт; 12 — манометр; 14 — спеціальна гайка; 15 — шайба демпфера; 16 — корпус; 17 — обмежувач; 18 — стрілка.

							01.12.КР.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ	Анк
Зм.	Анк	№ документу.	Підпис.	Дата.				35

Перевірка загального стану розподільника.

Технічний стан розподільника визначають за сумарними перетіканнями масла через нещільності деталей порівнянням подачі насоса після розподільника з раніше визначеною подачею.

2.5 Показники технічного стану гідросистеми тракторів

Марки трактора	Частота обертання ВВП, об/хв.	Подача насоса, л/хв.		Гранична витрата масла на виході з розподільника, 1 л/хв.	Гранична швидкість переміщення штока гідроциліндра при перевірці герметичності	Гранична щільність обмеження клапана ходу.	Гранична щільність пари розподільника, мм/хв.
		номінальна	гранична				
К-701, К-700	1000	66	36	38	2,5	3	100
ХТЗ-17221	565	79	43	38	2,5	2,7	80
Т-4	542	60	32,5	28	2,5	2,7	80
ДТ-75	536	55	30	28	2	2,7	80
Т-74	544	64	34,5	28	2	2,7	80
МТЗ-80, ЮМЗ-6Л	562	45	24,5	24	2	2,7	80
Т-40А	533	47	25	20	2	3,3	80
Т-25А	545	15	8,5	11	2	3,3	80
Т-16М	533	15	8,5	11	2	3,3	80

Перевірка загального стану розподільника.

Технічний стан розподільника визначають за сумарними перетіканнями масла через нещільності деталей порівнянням подачі насоса після розподільника з раніше визначеною подачею.

Прилад КИ-5473 приєднують до маслопроводів одного з виносних циліндрів так, щоб його вихідний канал був сполучений з верхньою кільцевою порожниною розподільника. Виконують всі операції визначення подачі насоса в точці магістралі 89 гідросистеми після розподільника. При справному розподільнику вона не повинна бути менше ніж на 5 л/хв. порівняно з дійсною подачею насоса на виході.

Перевірка тиску спрацювання клапана бустерного пристрою золотників.

Приєднавши прилад КИ-5473 до одного з виносних циліндрів, під час роботи двигуна на середній частоті обертання встановлюють важіль керування золотником, що перевіряється, в положення «Підняття». Повертаючи рукоятку приладу, поступово підвищують тиск у магістралі і відмічають за манометром тиск спрацювання клапана бустерного пристрою золотника (стрілка манометра падає, а важіль керування золотником повертається в нейтральне положення). Він повинен становити 11 — 12,5МПа.

Діагностування технічного стану гідравлічної системи рульового керування тракторів

Стан гідропідсилювачів без розбирання перевіряють за допомогою пристроїв КИ-5473 та КИ-6272, металевої лінійки, секундоміра та тахометра.

На трактор ХТЗ-17221 ці пристрої встановлюють відповідно до схеми (рис. 2.2), для чого від'єднують шланг 11, від насоса до клапана витрати, біля клапана. На місце штуцера кутової муфти клапана встановлюють пристрій КИ-6272, до одного з штуцерів якого приєднують шланг 11, а до другого — нагнітальний штуцер приладу КИ-5473. Зливний шланг приладу КИ-5473 приєднують до перехідного штуцера, встановленого замість пробки у горловині бака (трактори К-700, К-701, Т-150, Т-40), або опускають кінець в маслозаливну горловину бака, знявши перед цим кришку та фільтр (трактори МТЗ-80, МТЗ-50, ЮМЗ-6Л). Вільний штуцер пристрою КИ-6272 з'єднують шлангом з запірним пристроєм 5. Від'єднують біля клапана нагнітальний маслопровід від розподільника, і на його вільний кінець встановлюють запірний пристрій 6, а до клапана витрати приєднують шланг з запірним пристроєм 7. На тракторах Т-40, МТЗ-50, К-700, К-701 пристрій КИ-6272 встановлюють біля розподільника, від'єднують трубопровід від насоса до розподільника і 93 закріплюють пристрій КИ-6272, приєднуючи до нього нагнітальний трубопровід пристрою КИ-5473. До вільного штуцера пристрою КИ-6272 приєднують шланг з запірним пристроєм. Встановлюють рукоятку приладу

						01.12.КР.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ	Анр
Зм.	Анр	№ документа.	Підпис.	Дата.			37

КИ-5473 у положення «Відкрито», включають насос гідросистеми рульового керування і ВВП, запускають двигун і повертають рукоятку приладу, підвищують тиск до 4—5 МПа, підігрівають масло до температури 50 ± 5 °С.

Перевірка технічного стану розподільника.

Визначають за витратою масла через пристрій при вмиканні гідропідсилювача. Для цього з'єднують муфти запірних пристроїв 5 та 6 (рис. 2.2)

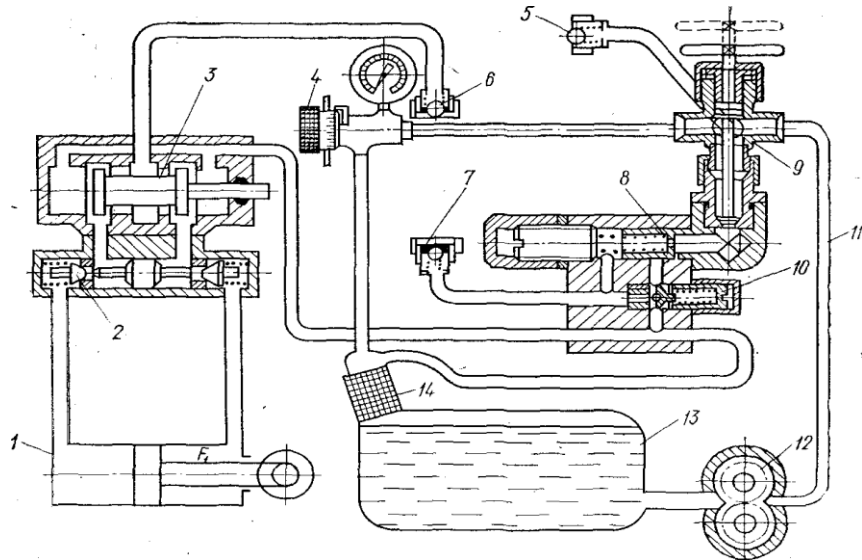


Рис. 2.5. Схема з'єднання пристроїв для діагностування гідросистеми рульового керування трактора ХТЗ-17221

1 — гідроциліндр; 2 — запірний клапан; 3 — розподільник; 4 — пристрій КИ-5473; 5, 6, 7 — запірні пристрої; 8 — клапан витрати; 9 — пристрій КИ-6272; 10 — запобіжний клапан; 11 — шланг; 12 — гідронасос; 13 — масляний бак; 14 — масляний фільтр.

запірного пристрою і запускають двигун. Переводять рукоятку пристрою КИ-5473 у 95 положення «Відкрито» і прокручують рульове колесо вліво або вправо до упору і утримують його в такому положенні. Потім, встановивши номінальну частоту обертання колінчастого вала, повертанням рукоятки пристрою КИ-5473 встановлюють тиск масла 10 МПа. За шкалою приладу визначають витрату масла.

На тракторах МТЗ-50, Т-40 витрату контролюють при тиску 5 МПа. Одержане значення порівнюють з табличними даними.

Перевірка стану гідроциліндра.

При перевірці встановлюють поршень у середнє положення, заповнюючи при цьому порожнини гідроциліндра підігрітим маслом. Потім при виключеному

двигуні від'єднують трубопровід від запірного клапана до штокової порожнини. На штуцер гідроциліндра та трубопровід встановлюють заглушки. При середній частоті обертання двигуна прокручують рульове колесо вправо і, утримуючи його в цьому положенні, повертанням рукоятки пристрою КИ-5473 створюють тиск 10 МПа. За допомогою лінійки вимірюють вихід штока гідроциліндра і включають секундомір. Через 2 хв. вимірювання повторюють і обчислюють переміщення штока. Якщо воно виявлено, то гідроциліндр розбирають та замінюють ущільнення. У разі спостереження течі масла через ущільнення між штоком та кришкою необхідно підтиснути гайкою ущільнення відповідно до інструкції.

Перевірка стану запірних клапанів.

Встановлюють поршень у гідроциліндрі в середнє положення та зупиняють двигун. Біля розподільника від'єднують нагнітальний трубопровід від клапана і з'єднують його з трубопроводом від запірного клапана до штокової порожнини гідроциліндра за допомогою шланга (рис. 2.5). На штуцер гідророзподільника встановлюють пробку. Потім запускають двигун, досягають середньої частоти обертання і поверненням рукоятки пристрою КИ-5473 створюють тиск 10 МПа. За допомогою лінійки та секундоміра визначають через 2 хв. переміщення штока.

Якщо воно існує, це свідчить про нещільність запірного клапана і його направляють у ремонт. Аналогічно перевіряють інший запірний клапан.

Перевірка стану клапана витрати.

Зупиняють двигун, знімають вимірювальний пристрій, встановлюють на місце зняті деталі, приводять гідравлічну систему в робочий стан. При роботі двигуна на максимальній частоті обертання, швидко прокручуючи рульове колесо з одного крайнього положення в інше, вимірюють час відповідного повороту трактора.

Одержані результати порівнюють з табличними, і, якщо вони різняться, клапан витрати регулюють.

Діагностування технічного стану гідросистеми трансмісії та ВВП трактора

					<i>01.12.КР.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ</i>	Анк
Зм.	Анк	№ документу.	Підпис.	Дата.		39

Для діагностування гідросистеми трансмісії та ВВП застосовують прилад КИ-6285 (рис. 2.6).

Прилад складається з гільзи 1, всередині якої розміщені пробки 3 та 4. На вихідних валиках пробок закріплені лімби 8 та 9 з ручками та фіксаторами. В пробці 3 в радіальних каналах встановлені дросельні шайби 6 та 7. Центральні канали пробки постійно з'єднані з манометром 5. Для відключення та підключення манометра передбачена конічна пробка з ручкою 10. Манометр 5 через отвір в бобищі з'єднаний з шлангом 11. Пробку за допомогою ручки 10 виставляють в

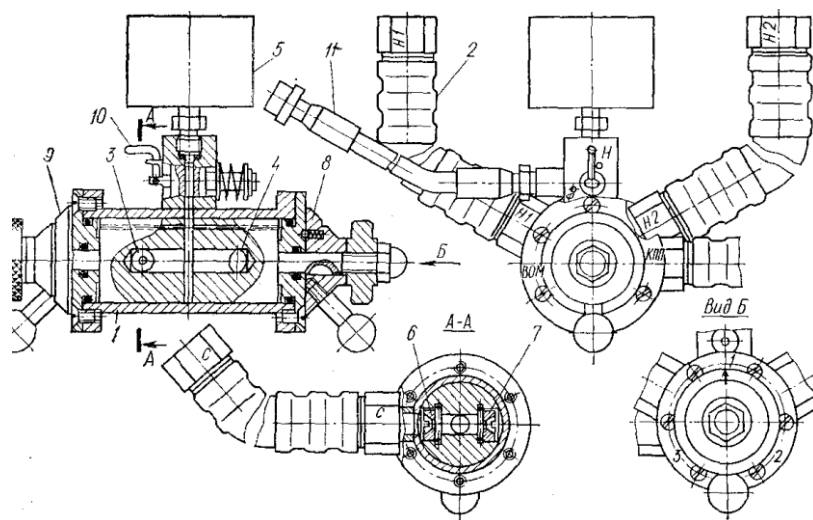


Рис. 2.6. Пристрій КИ-6285 для діагностування гідросистеми трансмісії тракторів К-701, К-700, Т-150, ХТЗ-17221

1 — гільза; 2 — рукав зчипки; 3, 4 — пробки; 5 — манометр; 6 і 7 — шайби; 8 і 9 — лімби; 10 — ручка; 11 — шланг.

двох положеннях «Н» та «Ф», що відповідає показникам тиску в гідросистемі до та після фільтра. Радіальні канали пробок 3 і 4 з'єднані відповідно з штуцерами «С», «Н₁» та «Н₂», до яких приєднані шланги. Штуцер «С» використовують для відтоку робочої рідини через дросельні шайби в зливну магістраль або в бак гідросистеми, а штуцери «Н₁» і «Н₂» — для притоку робочої рідини від гідросистеми до пристрою та для відтоку робочої рідини від пристрою в нагнітальну магістраль гідросистеми.

Лімб 8, з'єднаний з пробкою 4, може виставлятися у положення «1», «2»; лімб 9 має три фіксованих положення: «О» (злив закритий), «КП» (вимір подачі насоса коробки передач) та «ВП» (вимір подачі насоса ВВП).

					01.12.КР.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ	Анк
Зм.	Анк	№ документа.	Підпис.	Дата.		40

При встановленні пристрою на трактор поверхні агрегатів, а також місця трубопроводів, що з'єднуються, очищають від пилу й бруду. Після встановлення приладу прогрівають масло до температури 20-30 °С, використовуючи для цієї мети 98 дросельні пристрої приладу. За допомогою комплекту КИ-6285 визначають такі показники гідросистеми: подачу насоса; сумарні витрати через ущільнення у вузлах гідравлічної системи; тиск спрацювання запобіжного клапана; тиск спрацювання клапана плавного включення (гідросистема ВВП); стан масляного нагнітального фільтра; тиск розрядження гідроакумулятора при переключенні передач.

Показники технічного стану гідросистеми коробки передач тракторів ХТЗ-17221 та К-701 і ВВП трактора ХТЗ-17221 наведені в.

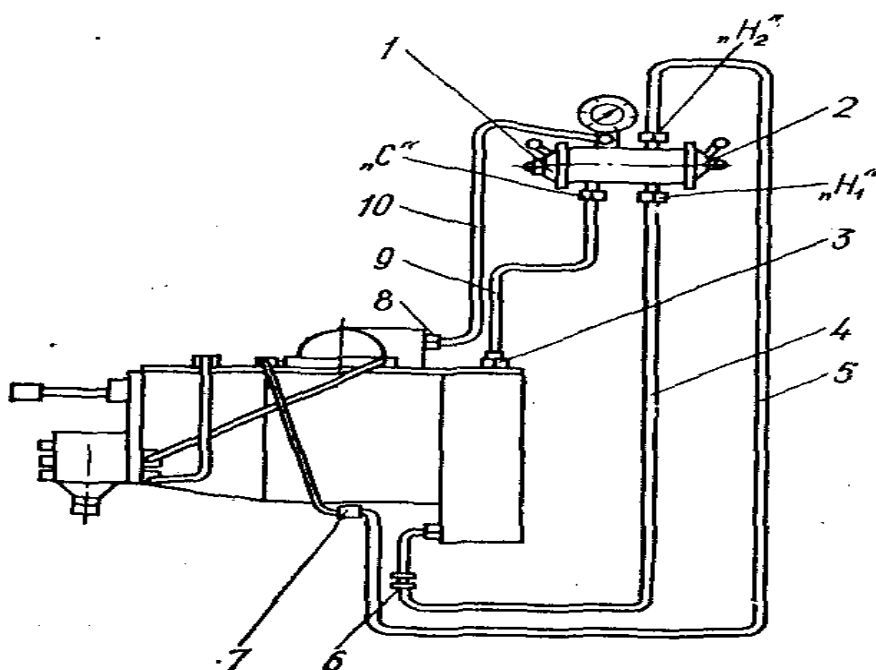


Рис. 2.7. Схема підключення пристрою КИ-6285 до гідросистеми коробки передач трактора ХТЗ-17221
1,2 — лімби; 3, 6, 7, 8 — перехідники; 4, 5, 9, 10 — шланги; «Н1», «Н2», «С» — позначення штуцерів приладу КИ-6285.

При діагностуванні трактора ХТЗ-17221 підключають пристрій КИ-6285 до гідросистеми згідно з схемою (рис. 2.7). Для цього знімають бокові щитки, підлогу 99 кабіни трактора, від'єднують кінець шланга нагнітальної магістралі насоса від

трубопроводу і на їх кінцях встановлюють перехідники 6 та 7, до яких приєднують шланги 4 і 5 приладу, а шланг 9 приєднують до перехідника 3 на кришці коробки замість пробки-сапуна. Шланг 10 приладу приєднують до перехідника 8, встановленого на кришці фільтра замість пробки. Штуцери приладу «Н1», «Н2» та «С» приєднують шлангами 4, 5 і 9 до перехідників 6, 7 і 3. Після приєднання приладу встановлюють лімб 2 у положення — «2», а лімб «1» — в положення «КП», ручку перемикача манометра в положення «Н», запускають двигун і при номінальній частоті обертання холостого ходу визначають подачу насоса за манометром згідно з характеристикою приладу. Одержаний результат порівнюють з табличними даними.

Потім, зменшуючи частоту обертання вала двигуна до мінімального значення, переводять лімб 2 у положення «1», а регулювальний гвинт перепускного клапана закручують до відмови і, збільшуючи частоту обертання двигуна до максимального значення, знову визначають подачу насоса з урахуванням сумарних витрат масла в вузлах гідросистеми коробки передач та порівнюють одержані результати з табличними даними. Якщо тиск менший або дорівнює граничному, гідросистему ремонтують. Подачу насоса з врахуванням сумарних витрат визначають на кожній передачі.

Тиск спрацювання запобіжного клапана контролюють на мінімальній частоті обертання двигуна та закритому перепускному клапані. При цьому лімб 1 поступово встановлюють у положення «0». Одержаний результат порівнюють з табличними даними. Після перевірки запобіжного клапана переводять ручку 10 (рис. 2.7) перемикача манометра в положення «Ф» і, не змінюючи положення лімбів, відкручують регулювальний гвинт перепускного клапана та встановлюють за манометром номінальний тиск спрацювання перепускного клапана.

Після закінчення регулювання перевіряють тиск в гідросистемі на різних швидкісних режимах двигуна.

Стан фільтра контролюють при номінальному швидкісному режимі вимірюванням різниці тиску до і після фільтра, встановлюючи ручку 10 перемикача манометра відповідно в положення «Н» і «Ф».

									Анк
Зм.	Анк	№ документа.	Підпис.	Дата.	01.12.КР.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ				42

Діагностування гідросистеми ВВП трактора ХТЗ-17221 виконують за допомогою пристрою КИ-6285, який підключають до гідросистеми ВВП (рис. 2.8). Попередньо викручують болти кріплення нагнітального трубопроводу насоса і замість них встановлюють перехідники 5, до яких приєднують шланги 3 і 7, а зливний шланг — до перехідника 8, встановленого замість пробки — сапуна редуктора ВВП. Після приєднання пристрою виставляють лімб 2 у положення «2», а лімб «1» — в положення «ВВП», ручку перемикача манометра — у положення «Н».

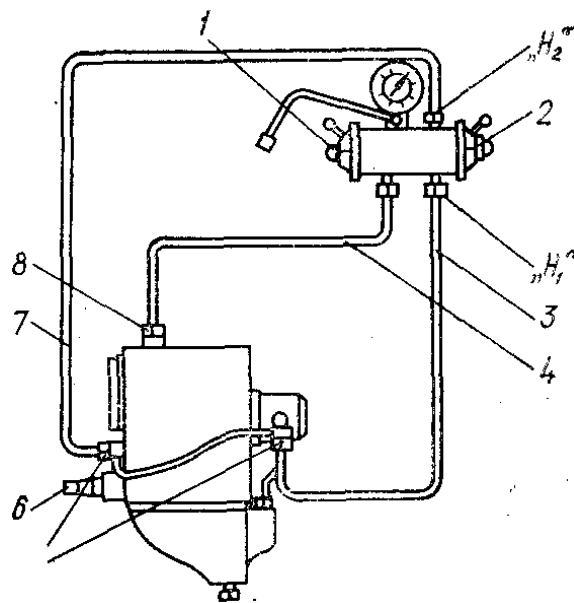


Рис. 2.8. Схема підключення пристрою КИ-6285 до гідросистеми ВВП трактора ХТЗ-17221:

1 і 2 — лімби; 3, 4, 7 — шланги; 5, 8 — перехідники; 6 — перепускний клапан ВВП.

Подачу насоса визначають за тиском на манометрі при номінальній частоті обертання двигуна. Потім, не змінюючи режиму роботи двигуна, переводять лімб 2 у положення «1», закручують регульовальний гвинт перепускного клапана, включають муфту ВВП і визначають подачу насоса з врахуванням сумарного витікання у вузлах гідросистеми за величиною тиску на манометрі. Одержані величини повинні відповідати даним, наведеним у таблиці. Потім, зменшуючи частоту обертання двигуна до середнього значення і встановивши лімб 1 у положення «0», визначають тиск спрацювання клапана плавного включення, а результат порівнюють з величинами, наведеними в таблиці.

									01.12.КР.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ	Днк
Зм.	Днк	№ документа.	Підпис.	Дата.						43

Не змінюючи положення лімбів приладу і режиму роботи двигуна, регулюють тиск спрацювання перепускного клапана за допомогою регулювального гвинта і перевіряють при різних швидкісних режимах роботи двигуна.

2.6.3. Засоби, обладнання та інструменти для проведення технічного обслуговування

Перелік устаткування, приладів, пристосувань, що рекомендуються для технічного обслуговування трактора ХТЗ-17221 на стаціонарному посту.

№п/п	Найменування (Марка)	Призначення	Кількість	
			при ТО-1, ТО-2	при ТО-3
1	Очисник пароводо – струминний (ОМ–3360 – ГОСНИТИ) установка мийна (1112), установка насосна (ОМ–830М–ГОСНИТИ)	Зовнішнє миття машин пароводяною сумішшю, холодної і гарячої води, водою з додаванням миючих засобів і без – них. Зовнішнє миття машин з живленням мийної установки від водопровідної мережі або з водойми.	1	1
2	Колонка паливо – роздавальна (03–11769–ГОСНИТИ или ТК–40) Установка для заправки машин трансмісійним маслом (3119А)	Заправка профільтрованим дизепаливом з об'ємним обліком кількості заправленого палива. Заправка дизпаливом, що відстоялося, якщо воно відбирається з резервуару через плаваючий паливоприймач. Заправка трансмісійним маслом картерів силової передачі, і ходової частини машин.	1	1
3	Бак маслороздавальний (133-1)	Ручна заправка трансмісійним маслом картерів машин.	1	1
4	Бак маслороздавальний 03–1587(ШЖС-2908)	Змащування ходової частини тракторів під тиском.	1	1

№	Найменування (Марка)	Призначення	Кількість	
			При ТО-1, ТО-2	при ТО -3
5	Установка водомаслогрейная (03-1258)	Розігрівання дизельного масла і води перед заправкою машин в холодну пору року.	1	1
6	Установка для змащування і заправки машин (03-4967- ГОСНИТИ)	Змащування і заправка машин за допомогою маслороздаточних пістолетів	1	1
7	Домкрат гідравлічний гаражний П-304 (42СМ)	Підйом машин	1	1
8	Компресор стаціонарний (М-155-2)	Живлення стислим повітрям	1	1
9	Візок пересувний інструментальний з набором інструменту (ОРГ-70-7878-1004- ГОСНИТИ)	Розкладка інструменту і пристосувань для зручності їх використання.	1	1
10	Випрямляч селеновий (ВУ-42/70 ГОСТ 10765-64)	Зарядка акумуляторів.	–	1
11	Стенд для випробування паливної апаратури (КИ-921М)	Випробування і регулювання паливного насоса і форсунок	–	1
12	Стенд гальмівний (КИ-2118А)	Вимір потужності і швидкісного режиму двигуна.	–	1
13	Комплект оснащення то, майстра-наладчика (ОРГ-4999- ГОСНИТИ)	Виконання слюсарних, регулювальних і мийних робіт при ТО-1 и ТО-2.	1	1
14	Стаціонарний пост діагностики тракторів. (КИ-5308-ГОСНИТИ)	Технічне діагностування.	–	1
15	Прилад для випробування гідравлічної системи механізму навісного пристрою. (КИ-1097)	Перевірка технічного стану гідросистеми механізмів навісного пристрою рульового управління.	–	1

Зм.	Анк	№ документу.	Підпис.	Дата.

01.12.КР.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ

Анк

45

№	Найменування (Марка)	Призначення	Кількість	
			При ТО-1, ТО-2	при ТО -3
16	Пристосування для випробування гідросистеми навісного пристрою. (КИ-6272)	Перевірка технічного стану гідросистеми навісного пристрою.	–	1
17	Прилад для перевірки стану гідросистем коробки зміни передач і ВОМ. (КИ-6285)	Перевірка технічного стану гідросистем коробки передач і ВОМ.	–	1
18	Пристрій для виміру зазорів в карданній передачі і ведучих мостах. (70.8720-2104)	Перевірка технічного стану силової передачі.	–	1
19	Пристосування для перевірки сумарного бічного зазору трансмісії (КИ-6294)	Також	–	1

2.6.4. Основні вимоги для проведення технічних замірів

Під час технічного обслуговування гідросистеми тракторів спочатку визначають загальний стан її агрегатів та вузлів. Після прогрівання масла до температури 50—55 °С встановлюють робочий золотник у положення «Підняття» і притримують його в цьому положенні 15—20 с. При цьому контролюють наявність підтікання масла в зовнішніх з'єднаннях штока, маслопроводах силового циліндра, біля сферичних поверхонь важелів керування і т. д.

Підтікання усувають підтягуванням кріплень, заміною прокладок, ущільнювальних кілець, сальника насоса тощо. Після закінчення зміни перевіряють нагрівання насоса, розподільника і силових циліндрів.

Оцінюючи загальний стан гідросистеми тракторів, користуються такими параметрами: стабільність тиску насоса; час підняття і опускання начіпної машини, що має найбільшу масу; усадка поршня основного силового циліндра під масою цієї машини; різницю усадок поршня з розподільником та при відключеному розподільнику.

Ці параметри гідросистеми перевіряють за допомогою лише лінійки та годинника. Після прогрівання масла в системі до температури 50—55 °С

піднімають начіпну машину (масою 800 кг для тракторів типу МТЗ та 1400 для Т-74) приблизно на 3/4 повного ходу штока силового циліндра. Це місце циліндра найбільш спрацьоване, тому тут найбільший зазор між поршнем і циліндром. У такому положенні залишають машину на 30 хв., вимірявши довжину штока, що виступає з циліндра. Вимірювання повторюють через 30 хв., різниця між ними характеризує усадку штока внаслідок негерметичності робочої золотникової пари розподільника і поршня в силовому циліндрі. Допустима величина усадки становить 40-50 мм.

Щоб визначити негерметичність тільки спраження поршня з силовим циліндром та золотникової пари окремо, необхідно, як і в попередньому випадку, виміряти усадку штока силового циліндра при відключеній порожнині під поршнем циліндра від розподільника (посадити вручну гідромеханічний клапан силового циліндра в гніздо).

Допустима величина усадки при відключеній магістралі становить 25—30 мм. Різниця усадок штока (допустима величина 15—20 мм) силового циліндра першого і другого вимірювання характеризує негерметичність золотникової пари.

Роботу гідросистеми перевіряють також визначенням часу підняття та опускання начіпного механізму під навантаженням при роботі двигуна з максимальною частотою обертання колінчастого вала і температурою масла в гідросистемі 45—55 °С. Піднімають і опускають начіпний механізм не менше 10 разів, визначаючи секундоміром час (середня тривалість підняття не повинна перевищувати 5 с., а опускання — 3).

									01.12.КР.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ	Анк
Зм.	Анк	№ документа.	Підпис.	Дата.						47

3. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

3.1. Обґрунтування вибору пристрою, що проектується

В виробничому процесі капітального ремонту техніки сільського господарства, їх агрегатів і вузлів, важливе місце займає процес дефектації, який дає ремонтним підприємствам біля 60...70% деталей для повторного використання.

Мета дефектації деталей - визначити їх технічний стан під час надходження машин і агрегатів на ремонт.

Для прийняття об'єктивних рішень відносно подальшого використання деталей керуються нормативно-технічними документами для даного виду і об'єкта ремонту. Порівняння фактичних (виміряних або визначених іншими методами) і нормативних значень параметрів стану дозволяє виявити наявність дефекту деталі (звідси термін „дефектація деталей”).

У нормативних документах (технічних вимогах на defeкацію) зазначені два види оцінювальних параметрів, тобто критеріїв технічного стану деталей: критерій допустимості подальшого використання деталі, який забезпечує ресурс до наступного ремонту, і критерій граничного стану, за якого деталь не може бути встановлена на машину. Таку деталь ремонтують (відновлюють), якщо це технічно можливо і економічно доцільно, або замінюють запасною.

Кількість і якість придатних деталей, трудомісткість defeкації, розпиральних і складальних робіт залежить від організації, технології виконання defeкту пальних робіт, використання при цьому ефектнішого обладнання. Тріщини, пробоїни, погнутість, овальність та інші defeкти часто неможливо помітити без застосування відповідних пристроїв і стендів, що

призводить до повторного використання деталей, які через короткий термін виходять знову з ладу, через невірну defeкацію.

					<i>01.12.KP.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ</i>				
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>					
<i>Розроб.</i>		<i>Хмеловський В.</i>				<i>Літ.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>	
<i>Перевірів</i>		<i>Ревенко Ю.І.</i>					48	68	
<i>Н. контр</i>					<i>Конструкторська частина</i>			<i>НУБіП України</i>	
<i>Затв.</i>									

Досвід передових ремонтних підприємств показує, що відповідність технології дефекту пальних робіт і застосування при цьому ефективних засобів механізації дозволяє підвищити об'єм повторюваного використання деталей до 25% і знижує собівартість ремонту на 5...6%.

Відповідно, вірна організація виконання дефектувальних робіт справляє значний вплив на тривалість, трудомісткість і якість ремонту агрегатів і машин в цілому. При цьому використання спеціальних пристосувань і стендів сприяє підвищенню продуктивності праці, точності дефекації, збереження деталей, розширенню технологічної можливості верстатного обладнання, підвищенню безпеки праці, культури виробництва. Широке застосування при дефекації машин, деталей і вузлів знаходять спеціальні пристосування і установки з механізованим приводом,

У зв'язку з вище викладеним і з'являється необхідність розробки і впровадження спеціальної установки для пробірки овальності робочих шийок валу - шестерні та перевірки його прогину.

3.2. Опис конструкції та умови роботи установки

3.2.1. Характеристика установки

Пристрій призначений для дефекації валів -шестерень, а саме, для перевірки прогину валу та овальності його шийок. Вал встановлюється на відповідні важелі та опори, що дозволяє обертатись йому як навколо опорних поверхонь. В верхній частині встановлені вимірювальні пристрої які здійснюють вимірювання прогину валу, та овальності шийок.

- тип установки – мобільна;
- робочий орган установки - комплект індикаторних пристроїв, що забезпечує роботу з валами - шестернями.

					<i>01.12.КР.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ</i>	Δ nr
Зм.	Δ nr	№ документа.	Підпис.	Дата.		49

3.2.2. Опис конструкції

Пристрій представляє собою зварний каркас виконаний зі стандартних профілів у вигляді кутника з ребрами жорсткості. Зверху на каркас жорстко але з можливістю переміщуватись в горизонтальному напрямку встановлені два важелі, які опираються на балансові пружини. Кінці важелів виготовлені таким чином, то містять ролики які дозволяють колінчатому валу вільно обертатись. На нижній частині кронштейну встановлюються рухомі опори, які також дозволяють опиратись валу та обертатись навколо осію висота даних опор може регулюватись гвинтовим механізмом. На верхній частині також встановлено три блоки вимірювальних пристроїв. Вимірювальні пристрої представляють собою індикатори годинникового типу. Рухома стрілка індикатора жорстко зв'язана з рухомим важелем, який безпосередньо контактує з колінчатим валом.

3.3 Розрахунок циліндричної гвинтової пружини

Розглянемо пружину на яку діє сила стиску F напрямлена вздовж осі пружини.

Введемо позначення: $D = 2R$ - середній діаметр витка пружини; $d = 2r$ - діаметр дроту з якого виготовлено пружину; F - сила стиску; n - число робочих витків пружини; G - модуль зсуву матеріалу пружини (дроту).

$$D = 56 \text{ мм}; d = 4 \text{ мм}; F = 0,25 \text{ кН}.$$

Умова міцності пружини:

$$\tau_{\max} = \frac{8 \cdot F \cdot D}{\pi \cdot d^3} \leq [\tau], \quad (3.1)$$

де $[\tau]$ – припустиме напруження, приймаємо $[\tau] = 20 \text{ МПа}$ [7],

тоді

$$\tau_{\max} = \frac{8 \cdot 0,25 \cdot 56 \cdot 10^{-3}}{3,14 \cdot (4 \cdot 10^{-3})^3} = 557324,84 \text{ Па} \approx 0,5 \text{ МПа}$$

$$\tau_{\max} = 0,5 \text{ МПа} \leq [\tau] = 20 \text{ МПа}$$

					01.12.КР.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ	Δнк
Зм.	Δнк	№ документа.	Підпис.	Дата.		50

Отже, умова міцності виконується.

3.4. Розрахунок опорних валів

Опори сприймають зусилля зрізу від моменту, який виникає внаслідок дії маси валу. Виходячи з умови міцності вибираємо діаметр валу.

$$d = \sqrt[3]{\frac{T}{0,2 \cdot [\tau]}}, \text{ м} \quad (3.2)$$

де $[r]$ - допустима напруга, МПа ; приймаємо $[r]=10...25 \text{ МПа}$;

$$d = \sqrt[3]{\frac{87,5}{0,2 \cdot 25 \cdot 10^6}} = 0,0259 \text{ м} \approx 26 \text{ мм}$$

Конструктивно приймаємо діаметр валу $d = 30 \text{ мм}$

3.5. Технічні умови на виготовлення основних деталей та вузлів пристрою

- вали і опори повинні бути виготовлені зі сталі 45 по ГОСТ 1050-76. термічна обробка нормалізація з досягненням величини міцності 38...46 одиниць HRC;

- пружини виготовляються зі спеціальної пружинної сталі по ГОСТ 1050-88. Основні деталі виготовляються із сталі 45 по ГОСТ 1250-74. опорний каркас виготовляють із чавуну СЧ 15 по ГОСТ 1412-85. Каркас зварний по ГОСТ 5264-80. Катети зварних швів повинні бути не менше товщини зварювальних деталей. Пропали і не провари не допускаються;

- зовнішні необроблені поверхні пристрою повинні бути пофарбовані світло-зеленою емаллю ПФ-115 ГОСТ 6465-88 по ґрунту ГФ-020 ГОСТ 4056-88. Робочі і поверхні, що переміщуються, повинні бути покриті фарбою емаллю ПФ-115 ГОСТ 6465-88 по ґрунту ГФ-020 ГОСТ 4056-88.

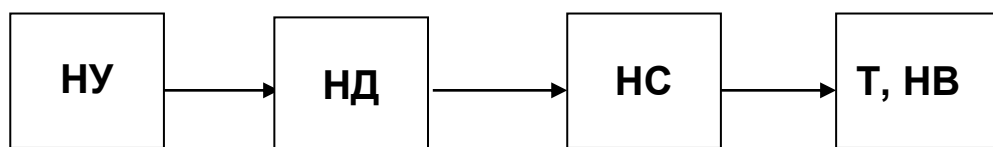
										01.12.КР.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ	Анк
Зм.	Анк	№ документа.	Підпис.	Дата.							51

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1. Аналіз небезпек робочих місць

В теперішній час сільськогосподарське виробництво має в арсеналі добре обладнаними стаціонарними і пересувними агрегатами для проведення технічного обслуговування та ремонту машинно-тракторного парку. Через це, від персоналу що обслуговує вимагається досконале знання упорядкування обладнання, пристосовувань і суворого виконання заходів з техніки безпеки на ділянці його роботи.

При проведенні аналізу робочих місць за критеріях безпеки можна привести загальну схему послідовності виникнення можливих ситуацій з моменту утворення небезпечної умови до появи травми або захворювання.



НУ – небезпечна умова;

НД – небезпечна дія;

НС – небезпечна ситуація;

Т, НВ – травма, небезпечний випадок.

З наведеної вище схеми можна бачити, що небезпечна дія і небезпечна умова можуть незалежно одна від другої викликати небезпечну ситуацію, яка в свою чергу може привести до небезпечного випадку або травми. Виникнення таких випадків залежить від характеру конкретних технологічних процесів, конструкції, інструменту, пристосовувань. Результати аналізу робочих місць по небезпеці наведено в таблиці 4.1.

					<i>01.12.КР.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Хмеловський В.</i>			<i>Охорона праці</i>	<i>Лім.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>
<i>Перевірів</i>		<i>Ревенко Ю.І.</i>					52	68
<i>Н. контр</i>						<i>НУБіП України</i>		
<i>Затв.</i>								

Таблиця 4.1. Таблиця можливих небезпек

Наймен. технологічного процесу	Виробнича небезпека			Можливі наслідки	Заходи запобігання небезпечних ситуацій
	Небезпечна умова	Небезпечна дія	Небезпечна ситуація		
1	2	3	4	5	6
Ремонтно-монтажні роботи	Немає підставки під двигун (НУ)	Підставлені підручні матеріали (НД1). Знаходження робітника в небезпечній зоні (НД2)	Можливе падіння двигуна (НС)	Трав.	Робочі місця повинні бути обладнані згідно вимог
Свердлильні роботи	Несправні лещата на столі верстата (НУ)	Утримання деталей рукою (НС)	Зрив деталі (НС1), удар по руці (НС2)	Трав.	Усунути несправність
Токарні роботи	Відсутність захисного екрану супорта (НУ)	Робота без окулярів (НД)	Попадання стружки в обличчя (НС)	Трав.	Встановити захисний екран
Зварювальні роботи	Відсутність захисного заземлення (НУ)	Робота без заземлення (НД)	Враження людини електричним струмом (НС)	Трав.	Заземлити зварювальну установку

1	2	3	4	5	6
Ковальські роботи	Відсутність спеціальних рукавиць (НУ)	Робота без спеціальних рукавиць (НД)	Виліт жарин (НС1). Попадання на шкіру (НС2)	Опік	Забезпечити робітника спеціальними рукавицями
	Модель процесу НУ→НД→НС1→НС2→Т				
Обслуговування акумуляторних батарей	Приготування електроліту (НУ1) Відсутність робочого одягу (НУ2)	Наливання води в кислоту (НД1) Робота без робочого одягу (НД2)	Розбрикування електроліту (НС1) Попадання на шкіру (НС2)	Опік	Лити кислоту в воду. Забезпечити робітника спеціальним одягом
	Модель процесу НУ1→НУ2→НД1→НС1→НС2→Т ↑ НД2				
Технічне обслуговування автомобіля	Зливання гарячої з радіатора (НУ)	Відкривання кришки гарячого радіатора (НД)	Вихід пару гарячої води (НС1) Попадання на обличчя (НС2)	Опік	Відкривати кришку після охолодження ОР, відвернувшись від горловини
	Модель процесу НУ→НД→НС1→НС2→Т				

З таблиці 4.1 можна зробити висновок, що в майстерні необхідно:

- проводити систематичний контроль за дотриманням вимог охорони праці;
- забезпечити робочі місця наочними посібниками та стендами з техніки безпеки;
- забезпечити персонал майстерні спеціальним одягом;
- забезпечити всі дільниці майстерні аптечками першої медичної допомоги.

4.2. Розрахунок повітрообміну та освітлення

Система заходів по охороні праці, що забезпечують безпечну роботу, повинна містити три напрями: санітарно-гігієнічний, технологічну охорону праці та правовий. Керівництво та відповідальність в ремонтних майстернях за організацію заходів з охорони праці покладена на завідуючого майстернею. Особи, які відповідають за охорону праці повинні полегшувати та покращувати умови праці в ремонтних майстернях, слідкувати за станом справності обладнання, впроваджувати сучасні засоби безпеки, забезпечувати нормативні санітарно-гігієнічні умови праці. Територія ремонтних підприємств, виробничих та побутових приміщень і споруди повинні відповідати вимогам (СН-245-71) – «Санітарним нормам проектування промислових підприємств».

4.2.1. Розрахунок вентиляції приміщень

Для зменшення запиленості, а також для очищення повітря та видалення шкідливих виділень виробництва використовується вентиляція виробничих і допоміжних приміщень. Вентиляція служить одним із головних засобів оздоровлення праці, попередження виробничих захворювань.

Обсяг необхідного повітрообміну визначається у відповідності з ГОСТ-121.005-76 ССБТ «Новітря робочої зони, загальні санітарно-гігієнічні вимоги».

Визначимо продуктивність вентилятора в ковальській дільниці (СН-245-71)

$$L = Q / C \cdot \nu (t_{\text{вид}} - t_{\text{пост}}) \quad (4.1)$$

де L – продуктивність вентилятора, м³/год;

Q – тепловиділення, сумарна кількість надлишкової теплоти; Q=2910 кДж/кг;

C – теплоємність сухого повітря, C= 1Дж/кг·град;

ν – густина припливного повітря, кг/м³; $\nu=1,29$ кг/м³;

$t_{\text{вид}}$ – температура повітря, яке видається з приміщення, °C, 25°;

					01.12.КР.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ	Δнк
Зм.	Δнк	№ документа.	Підпис.	Дата.		55

$t_{\text{пост}}$ – температура поступаючого в приміщення повітря, °С, 18°.

$$L = 29310/1 \cdot 1,29 (25-18) = 3245,85 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Для ковальської дільниці найбільш сприятливою буде поточно-витяжна вентиляція, так як на дільниці необхідна і вентиляція і повітрообмін. Використаємо для цієї дільниці осьові вентилятори В-Ц14-46.

Розглянемо систему вентиляції на дільниці зарядки акумуляторних батарей. Тут найбільш доцільне місцеве вентилявання. Для цього визначаємо розміри витяжного зонта. Розрахуємо об'єм витягування забрудненого повітря через зонт W_z (м³/год) та площу приймальної її частини F_z (м²) відповідно (СН-245-71).

$$W_z = V_z \cdot 3600 \cdot F_z \quad (4.2)$$

$$F_z = (0,8H+h) \cdot (0,8H+e) \quad (4.3)$$

де V_z – середня швидкість повітря в приймальній частині зонта,
 $V_z=1,05 \dots 1,25$ м/с;

H – відстань від поверхні робочого місця до приймальної частини,

$$H=0,5 \dots 0,8 \text{ м};$$

h – довжина обладнання, $h=0,38$ м;

e – ширина обладнання, $e=0,34$ м;

$$F_z = (0,8 \cdot 0,7 + 0,38) \cdot (0,8 \cdot 0,7 + 0,34) = 1,04 \text{ м}^2$$

$$W_z = 3600 \cdot 1,1 \cdot 1,04 = 4118 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Виходячи з отриманого результату вибираємо вентилятор з напором 50кгс/м² та ККД=0,5. Це вентилятор В-Ц10-76.

Об'єм повітря для видалення пилу від шліфувальних і заточувальних верстатів розраховуємо за формулою:

$$W = 1000 \cdot a \cdot d \quad (4.4)$$

де d – діаметр робочого круга, м;

a – коефіцієнт; для: $d < 0,25$ м, $a=2$

$d = 0,25 \dots 0,6$ м $a=1,8$

$d > 0,6$ $a=1,6$

					01.12.КР.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ	Анк
Зм.	Анк	№ документа.	Підпис.	Дата.		56

$$W = 1000 \cdot 1,8 \cdot 0,5 = 900 \text{ м}^3$$

4.2.2. Розрахунок природного освітлення

Розрахунок природного освітлення полягає у визначення розмірів світлових проїм для кожного приміщення згідно СНІП-11-4-79.

Розрахунок проводиться в послідовності:

Вихідною величиною для розрахунку є значення коефіцієнту природного освітлення в залежності від зіркості роботи.

Визначаємо нормативне значення коефіцієнта природного освітлення:

$$en = e \cdot M \cdot C, \quad (4.5)$$

де e – коефіцієнт природної освітленості в залежності від розряду зорової роботи: - роботи високої точності – 7...8;

- точні і тонкі роботи – 5...6;

- грубі роботи – 2...3;

- роботи малої точності – 3...4;

M – коефіцієнт світлового клімату, для III та IV поясів приймається $M=0,2...1,2$;

C – коефіцієнт сонячності клімату, для III та IV поясів приймається $C=0,6...1$;

Для ділянки відновлення деталей

$$en = e \cdot M \cdot C = 8 \cdot 0,6 \cdot 0,8 = 3,84$$

Визначаємо площу світлових проїм необхідних для нормального освітлення.

При боковому освітленні:

$$F = e \cdot S_n \cdot \eta_o \cdot K / 100 \cdot t_o \cdot r_1 \quad (4.6)$$

де S_n – площа підлоги, м^2

η_o – світлова характеристика вікна, $\eta_o = 0,12...0,35$;

r_1 – коефіцієнт, що враховує відбите світло, $r_1 = 1,4...2,5$;

t_o – коефіцієнт, який враховує внесення світла, $t_o = 0,3...0,6$;

K – коефіцієнт, який враховує затемнення вікна, $K = 1,0...1,7$.

					01.12.KP.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ	Анк
Зм.	Анк	№ документа.	Підпис.	Дата.		57

4.2.3. Розрахунок штучного освітлення

При будівництві і реконструкції виробничих приміщень і споруд норма штучного освітлення робочих поверхонь встановлюється виходячи із СНІП-11-49-79.

Світильники вибирають з найбільшою потужністю ламп 150 Вт.

При розрахунку штучного освітлення використовують метод світлового потоку. По цьому методу розраховують світловий потік, який повинна випромінювати кожна електрична лампа.

$$\Phi n = k \cdot E \cdot S \cdot Z / n \cdot \eta \quad (4.7)$$

де E - нормована освітленість;

S - площа приміщення, m^2

k - коефіцієнт запасу, який враховує зниження освітленості при запиленні світильника, $k=1,3 \dots 1,5$;

Z - коефіцієнт нерівномірності освітлювання, $Z=0,8 \dots 0,9$;

n - кількість ламп, шт.;

η - коефіцієнт використання світлового потоку ламп, $\eta=0,2 \dots 0,6$.

					01.12.КР.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ	Анк
Зм.	Анк	№ документа.	Підпис.	Дата.		58

5. ТЕХНІКО – ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

Цей розділ завершує етап організації ремонтного виробництва. У ньому зі значними показниками визначаються розміри основних виробничих фондів (капітальних вкладів), розраховується собівартість ремонту об'єкта, показники ефективності використання основних виробничих фондів, продуктивність праці, річна економія майстерні і строк окупності капітальних вкладів.

5.1. Розмір основних виробничих фондів (капітальних вкладень)

Розрахунок капітальних вкладен, необхідних для створення нових ремонтних підприємств робиться за формулою:

$$C_{o.f.} = C_{б\text{уд}} + C_{o\text{бл}} + C_{i\text{нс}} \quad (5.1)$$

$$C_{o.f.} = 907200 + 194400 + 64800 = 1166400 \text{ грн.}$$

де $C_{б\text{уд}}$; $C_{o\text{бл}}$ - витрати на будівельно – монтажні роботи, а також на придбання обладнання відповідно, грн.

$C_{i\text{нс}}$ - витрати на придбання інструменту вартістю більше ніж 500 грн. без обмеження строку служби.

Складові частини обсягу капітальних вкладів складається з питомих нормативних показників, віднесених до 1 м² загальної корисної площі підприємства, тобто:

$$C_{б\text{уд}} = C^l_{б\text{уд}} \cdot F_n \quad (5.2)$$

$$- C_{б\text{уд}} = 1050 \cdot 864 = 90720 \text{ грн;}$$

$$- C_{o\text{бл}} = C^l_{o\text{бл}} \cdot F_n \quad (5.3)$$

$$- C_{o\text{бл}} = 225 \cdot 864 = 194400 \text{ грн;}$$

$$- C_{i\text{нс}} = C^l_{i\text{нс}} \cdot F_n \quad (5.4)$$

$$- C_{i\text{нс}} = 75 \cdot 864 = 6480 \text{ грн.}$$

					<i>01.12.KP.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ</i>		
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Хмеловський В.			Лім.	Лист	Листів
Перевірів		РевенкоЮ.І.				59	68
Н. контр					Техніко-економічні показники НУБіП України		
Затв.							

де $C^l_{б\ddot{y}д}$; $C^l_{обл}$; $C^l_{инс}$ – питома середня вартість будівельно – монтажних робіт, обладнання, інструменту, віднесена до 1 м^2 загальної корисної площі, грн/ м^2 :

F_n – загальна корисна площа майстерні, включаючи робочі, підсобні, складські і допоміжні приміщення, м^2 .

Для майстерні господарства приймають:

$$C^l_{б\ddot{y}д} = 1050 \text{ грн /м}^2; C^l_{обл} = 225 \text{ грн /м}^2; C^l_{инс} = 75 \text{ грн /м}^2.$$

5.2. Розрахунок собівартості ремонтovanого об'єкта

Для майстерні господарства, що ремонтує машини не для збуту розраховується так звана цехова собівартість, яка зважає тільки на прями та загально – виробничі накладні витрати. Загальногосподарські і поза виробничі накладні витрати не рахуються, так як вони входять у собівартість основної продукції господарства (зерна, м'яса, молока, та ін.).

Цехова собівартість ремонту об'єкту розраховується за формулою:

$$C_n = C_{вир} + C_{зч} + C_{рм} + C_{кооп} + C_{заг. вир} \quad (5.8)$$

$$C_n = 176.56 + 14000 + 17500 + 1750 + 1750 + 7.69 = 35184.25 \text{ грн};$$

де $C_{вир}$ – заробітна плата робітників, зайнятих на ремонті об'єкту, з нарахуваннями, грн:

$C_{зч}$; $C_{рм}$ – витрати, відповідно, на купівлю запасних частин і

ремонтних

матеріалів грн. Приймаємо $C_{зч} = 14000$ грн; $C_{рм} = 17500$ грн;

$C_{кооп}$ – витрати на оплату виробів (вузлів, агрегатів) які надходять у порядку кооперації, грн. Приймаємо $C_{кооп} = 1750$ грн;

$C_{заг. вир.}$ – вартість загально – виробничих накладних витрат, грн.

Приймаємо $C_{заг. вир} = 1750$ грн;

Заробітна плата робітників з нарахуваннями визначається за формулою:

$$C_{вир} = C_{о. вир} + C_{д.зн} + C_{соц}; \quad (5.9)$$

$$C_{вир} = 153.75 + 15.375 + 7.44 = 175.56 \text{ грн};$$

										01.12.КР.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ	Анк
Зм.	Анк	№ документа.	Підпис.	Дата.							60

де $C_{o.вир}$ - основна заробітна плата робітників, грн:

$C_{д.зн}$ – додаткова заробітна плата, віднесена до одного об'єкту, грн:

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

Оскільки в майстернях господарства ремонтується різномарочний парк машин, до того ж здійснюються різні види ремонтів і ТО, рекомендується визначати собівартість одного наведеного або умовного ремонту. Розраховуючи інші техніко – економічні показники, що характеризують виробничу діяльність майстерні, продукції підприємства виявляється також в наведених або умовних ремонтах.

Основна заробітна плата робітників, зайнятих на ремонті об'єкту визначається за формулою:

$$C_{o.вир} = 0,01 \cdot t_n \cdot C_{год} \cdot K_t \quad (5.10)$$

$$C_{o.вир} = 0,01 \cdot 30 \cdot 500 \cdot 1,025 = 153,75 \text{ грн.}$$

де t_n – норми часу, чисельно рівні трудомісткості ремонту машини, год;

$C_{год}$ – годинна тарифна ставка, грн;

K_t – коефіцієнт, що розраховує додаткову платню до основної зарплати за понаднормову та іншу роботу, $K_t = 1,025 \dots 1,03$.

Середній розряд робіт щодо ремонту машин в майстернях господарств орієнтовно можна прийняти рівним $P_{cp} = 3,2$.

Погодинна тарифна ставка визначається за середнім розрядом робіт шляхом інтерполяції годинних тарифних ставок двох суміжних розрядів. Так годинна тарифна ставка розряду 3,2 визначається:

$$C_{год 3,2} = 25 \text{ грн/год};$$

Додаткова заробітна плата приймається в процентах від основної, тобто:

$$C_{д.зн} = \frac{C_{o.вир} \cdot R_D}{100} \quad (5.11)$$

$$C_{д.зн} = \frac{10 \cdot 153,75}{100} = 15,375 \text{ грн};$$

де R_D – процент нарахувань на додаткову платню, $R_D = 7 \dots 10\%$.

					01.12.КР.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ	Анк
Зм.	Анк	№ документа.	Підпис.	Дата.		61

Відрахувань на соціальне страхувань визначається за формулою:

$$C_{соц} = \frac{R_{соц} (C_{о.вир} + C_{д.зн})}{100} \quad (5.12)$$

де $C_{соц}$ – процент відрахувань зі соціального страхування : $R_{соц} = 4,4 \%$.

$$C_{соц} = 4.4 (153.75 + 15.375) / 100 = 7.44 \text{ грн};$$

Визначаючи витрати на запасні частини і ремонтні матеріали ($C_{рм}$, $C_{зч}$) необхідно врахувати, що вартість запасних частин і ремонтних матеріалів при поточному ремонті складає приблизно 50...70% їх вартості при капітальному ремонті.

Вартість загальновиробничих накладних витрат визначається за формулою:

$$C_{з.вир.} = \frac{R_{з.вир.} \cdot C_{о.вир}}{100} \quad (5.13)$$

$$C_{з.вир.} = 5 \cdot 153,75 / 100 = 7,69 \text{ грн};$$

де $R_{з.вир.}$ – процент загально виробничих накладних витрат.

Річна економія (прибуток) внаслідок знижування собівартості ремонту виробів:

$$E_p = (C_1 - C_2) N_{пр} \quad (5.14)$$

$$E_p = (38900 - 35176.5) \cdot 117 = 435649,5 \text{ грн};$$

де C_1 ; C_2 - собівартості ремонту виробів на вихідному і проектованому підприємствах відповідно.

5.3. Очікувані питомі техніко – економічні показники підприємства

Питомі (відносні) техніко – економічні показники характеризують рівень ефективності використання основних виробничих фондів і дають оцінку економічної ефективності капітальних вкладень на створення нових, а також на розширення і реконструювання наявних фондів ремонтного підприємства.

Показники ефективності використання основних виробничих фондів.

Умовна фондвіддача визначається за формулою:

									01.12.КР.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ	Δнк
Зм.	Δнк	№ документа.	Підпис.	Дата.						64

$$K_{\text{фв}} = \frac{C_{\text{в.ц}} \cdot N_{\text{пр}}}{C_{\text{о.ф}}} \quad (5.15)$$

де $C_{\text{в.ц}}$ – відпускна ціна на ремонт одного об'єкта, грн.

$$K_{\text{фв}} = 35176,5 \cdot 117 / 1166400 = 3,5$$

Відпускна ціна на поточний ремонт одного об'єкта не повинно перевищувати 70% відпускної ціни на капітальний ремонт об'єкта.

Фондоозброєність визначається з формули:

$$K_{\text{фв}} = \frac{C_{\text{о.ф}}}{P_{\text{сн}}} \quad (5.16)$$

$$K_{\text{фв}} = 1166400 / 26 = 44861,5 \text{ грн.}$$

де $P_{\text{сн}}$ – середня річна кількість робітників.

Продуктивність праці виробничих робітників визначається з формули:

$$P_n = \frac{C_{\text{в.ц}} \cdot N_{\text{пр}}}{P_{\text{сн}}} \quad (5.17)$$

$$P_n = 35176,5 \cdot 117 / 26 = 158294,3 \text{ грн.}$$

Строк окуплення капітальних вкладів:

$$O_{\text{к.в}} = \frac{C_{\text{о.ф}}}{E_p} \quad (5.22)$$

$$O_{\text{к.в}} = 1166400 / 435645,5 = 2,6 \text{ роки.}$$

Всі показники занесені в табл. 5.1.

					01.12.КР.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ	Анк
Зм.	Анк	№ документа.	Підпис.	Дата.		65

Таблиця 5.1. Показники економічної ефективності реконструкції майстерні.

Показники	Варіанти	
	існуючий	проектован
Додаткові капіталовкладення, гр.	-	1166400
Випуск продукції на 1м.кв. виробничої площі, гр.	830	1902
Випуск продукції на одного працюючого	132055,7	158294,3
Продуктивність праці, ум.рем./1 прац.	6,9	7,14
Фондовіддача, ум.рем./1000 гр.	0,25	0,28
Собівартість одного умовного ремонту, гр.	38900	35174,25
Річна економія від зниження собівартості умовного ремонту, грн.	-	435649,5
Строк окупності додаткових капіталовкладень, років	-	2,6

ВИСНОВКИ

Метою кваліфікаційної роботи була розробка проекту технічного переоснащення ремонтної майстерні господарства.

В процесі виконання кваліфікаційної роботи бакалавра, виходячи з характеристики виробничої діяльності господарства, виконаний аналіз затрат на підтримання МТП в роботоздатному стані. Аналіз затрат, а також характеристика виробничої діяльності стали вихідними даними для розрахунку обсягів робіт на ремонт і ТО техніки.

На основі розрахунку обсягів робіт розроблено графік завантаження РМ. Елементом конструкторської діяльності і підготовки виробництва було вивчення технічної нормативної документації.

В результаті вивчення організаційної підготовки ремонтного виробництва було вибрано режим роботи ремонтної майстерні, виконано розрахунки кількості робітників та потреби технологічного обладнання. Узагальнення всіх розрахунків було планування технологічного проектування майстерні з врахуванням переоснащення.

В конструктивній частині – удосконалено стенд для перевірки деталей типу „вал-шестерня” під час дефектування.

Зроблено аналіз охорони праці і техніки безпеки при виконанні техніко-обслуговуючих робіт. Розраховано обмін повітря для дільниці зарядки акумуляторів і ковальської дільниці, а також проведено розрахунок штучного освітлення дільниць РМ.

Доцільність всіх розробок, які представлені в роботі обґрунтована техніко-економічним аналізом. Економічний ефект після переоснащення ЦРМ складає 435649,5 грн., при терміні окупності додаткових капіталовкладень 2.6 роки.

					<i>01.12.КР.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Хмеловський В.</i>			<i>Висновки</i>	<i>Літ.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>
<i>Перевірів</i>		<i>Ревенко Ю.І.</i>					67	68
<i>Н. контр</i>						<i>НУБіП України</i>		
<i>Затв.</i>								

ЛІТЕРАТУРА

1. Новицький А. В., Карибиньош С. С., Ружило З. В. Організація сервісного виробництва. К.: НУБіПУ, 2017. 221с.
2. Омельченко П. В. Проектування ремонтно-обслуговуючих пунктів у сільському господарстві. Підручник. Київ: НУБіП України, 2018. 192 с.
3. Безпалко С. О. Технічне переоснащення ремонтних майстерень агропромислового комплексу. Монографія. Київ: НУБіП України, 2020. 256 с.
4. Селянін О. С. Організація ремонтної бази сільськогосподарських підприємств. Методичні рекомендації. Київ: НУБіП України, 2018. 184 с.
5. Литвиненко О. Ю. Технологія ремонту ґрунтообробних машин. Підручник. Київ: НУБіП України, 2019. 264 с.
6. Новицький А. В. Моніторинг тенденцій розвитку системи технічного обслуговування і ремонту сільськогосподарської техніки. Науковий журнал «Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів». Харків. 2014, Вип. 2 С. 41–48.
7. Єдина система технологічної документації. Форма і правила оформлення маршрутних карт. ГОСТ 3.1118-82.– 231 с.
8. Довідник по ремонту деталей в майстернях колгоспів і ремонтно-технологічних підприємствах.– К.: Колос, 1987. – 128 с.
9. Довідник з охорони праці в сільському господарстві., Лахман С.Д., Рубльов В.І., Рябчев Б.І.– К.: Урожай, 1990.–378 с.
10. Довідник по нормуванню праці у ремонтних майстернях. Крижанівський В.І.– К.: Урожай, 1990.– 247 с.
11. Левитський Н.С. Організація ремонту і планування сільськогосподарських підприємств.- К.: Колос, 1997. – 326 с.

					<i>01.12.КР.2265«с»2024.12.16.035 ПЗ</i>		
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб.</i>		<i>Хмеловський В.</i>			<i>Літ.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>
<i>Перевірів</i>		<i>Ревенко Ю.І.</i>				68	68
<i>Н. контр</i>					<i>Література</i>		
<i>Затв.</i>							
					<i>НУБіП України</i>		

ДОДАТКИ