

ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет будівництва, транспорту та енергетики
(повне найменування факультету)

Кафедра експлуатації та ремонту машин
(повна назва кафедри)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної атестаційної роботи

бакалавр

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему:

«Проект організації технічного обслуговування і ремонту машинно-тракторного парку у ФГ «Гончаренко» с. Трепівка, Кропивницького району, Кіровоградської області»

Виконав:

здобувач першого (бакалаврського)

освітнього рівня за ОПП

208 – «Агроінженерія» AI(ТС)-21СК-3

(шифр групи)

(підпис)

Сергій ТРИГОРЛО

(ім'я та прізвище)

Керівник:

К.Т.Н, доцент

(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

Олег БЕВЗ

(ім'я та прізвище)

«ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ»

Завідувач кафедри:

К.Т.Н, доцент

(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

Сергій МАГОПЕЦЬ

(ім'я та прізвище)

« » 2024 р.

Рецензент:

_____, _____

(посада і назва підприємства)

(підпис)

(ім'я та прізвище)

« » 2024 р.

Кропивницький – 2024 р.

Центральноукраїнський національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет будівництва, транспорту та енергетикиКафедра експлуатації та ремонту машинОсвітній рівень – бакалаврГалузь знань – 20 – Аграрні науки та продовольство

(шифр і назва)

Спеціальність – 208 – Агроінженерія

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ**Завідувач кафедри, доц. Сергій МАГОПЕЦЬ**

_____ «___» _____ 2024 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ АТЕСТАЦІЙНУ РОБОТУТригорла Сергія Олександровича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Проект організації технічного обслуговування і ремонту машинно-тракторного парку у ФГ «Гончаренко» с. Трепівка, Кропивницького району, Кіровоградської області»

керівник роботи Бевз Олег Вікторович, кандидат технічних наук, доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджено наказом вищого навчального закладу від « 01 » 04 2024 року № 140а-02

2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи «14» червня 2024 року

3. Вихідні дані до роботи 1. Матеріали переддипломної практики. 2. Річний звіт господарства за 2023 рік. 3. Технічні умови на ремонт сільськогосподарської техніки. 4. Науково-технічна література по ТО і ремонту сільськогосподарської техніки.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) *Загальний розділ.* Проаналізувати виробничу діяльність господарства. Обґрунтувати тему кваліфікаційної роботи.

Організаційний розділ. Визначити річний обсяг механізованих робіт. Розрахувати річну витрату пального та кількість ТО і ремонтів тракторів і комбайнів.

Спеціальний розділ. Розробити технологічні карти на проведення мащення і обслуговування кормозбирального комбайна John Deere 7550i.

Інженерний розділ. Провести модернізацію пристосування для обкатки насоса високого тиску мийної машини. Провести конструктивні розрахунки, які підтвердять працездатність і надійність модернізації.

Охорона праці. Розробити безпечні умови проведення ремонту і технічного обслуговування сільськогосподарської техніки в польових умовах.

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

1. План графік витрати палива і проведення ТО тракторів (А1). 2. Технологічна карта щотижневого технічного обслуговування кормозбирального комбайна John Deere 7550i кожні 50 мотогодин (А1). 3. Технологічна карта на проведення мащення кормозбирального комбайна John Deere 7550i (А1). 4. Пристосування для обкатки насоса високого тиску мийної машини. Вид загальний (А1×2). 5. Складальні одиниці. Деталювання (А1).

7. Дата видачі завдання: 08.04.2024 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Загальний розділ	03.05	
2	Спеціальний розділ	10.05	
3	Організаційний розділ	25.05	
4	Інженерний розділ	08.06	
5	Охорона праці	12.06	
6	Графічний матеріал	14.06	

Здобувач вищої освіти

(підпис) Сергій ТРИГОРЛО
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис) Олег БЕВЗ
(прізвище та ініціали)

№ строки	Формат	Визначення			Найменування		Кл. листів	№ екз.	Прим.
					<u>Документація загальна</u>				
					Знов розроблена				
	A4	КР.АІ.24.06.00.00.00.ПЗ			Пояснювальна записка				
					<u>Документація по</u>				
					<u>організаційному розділу</u>				
					Знов розроблена				
	A1	КР.АІ.24.06.21.00.00			План графік витрати палива				
					і проведення ТО тракторів		1		
					<u>Документація по</u>				
					<u>спеціальному розділу</u>				
					Знов розроблена				
	A1	КР.АІ.24.06.31.00.00			Технологічна карта				
					щотижневого технічного				
					обслуговування				
					кормозбирального комбайна				
					John Deere 7550i кожні				
					50 мотогодин		1		
	A1	КР.АІ.24.06.32.00.00			Технологічна карта на				
					проведення мащення				
					кормозбирального комбайна				
					John Deere 7550i.		1		
					КР.АІ.24.06.00.00.00.ВП				
Зм.	Арк.	№ документа	Підпис		Відомість проекту		Літера		
		Тригорло Сергій					Лист		
Перевірів		Бевз Олег					Листів		
							1		2
Н. контр.		Красота Михайло			ЦНТУ гр. АІ(ТС)-21СК-3				
Затвердив		Магопєць Сергій							

<i>№ строки</i>	<i>Формат</i>	<i>Визначення</i>	<i>Найменування</i>	<i>Кіл. листів</i>	<i>№ екз.</i>	<i>Прим.</i>
			<u>Документація по</u>			
			<u>інженерному розділу</u>			
			Знов розроблена			
A1		KP.AI.24.06.41.00.00.B3	Пристосування для			
			обкатки насоса високого			
			тиску мийної машини.			
			Вид загальний	2		
A4		KP.AI.24.06.41.00.00.CП	Специфікація.	4		
A2		KP.AI.24.06.41.12.00.CK	Привід. Складальне			
			креслення.	1		
A4		KP.AI.24.06.41.12.00.CП	Специфікація.	1		
A3		KP.AI.24.06.41.12.01.CK	Підшипниковий вузол.			
			Складальне креслення	1		
A4		KP.AI.24.06.41.12.01.CП	Специфікація.	1		
			<u>Деталі</u>			
A4		KP.AI.24.06.41.00.06	Муфта	1		
A4		KP.AI.24.06.41.00.12	Стійка	1		
			KP.AI.24.06.00.00.00.BП			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Підпис</i>			3

АНОТАЦІЯ

В розробленій кваліфікаційній роботі висвітлено ряд важливих питань, які пов'язані з експлуатацією машинно-тракторного парку в фермерському господарстві «Гончаренко», аналізом його стану в конкретному господарстві, організацією технічних обслуговувань і ремонтів.

Розроблені технологічні карти на проведення мащення і обслуговування кормозбирального комбайна John Deere 7550i.

Запропоновано модернізацію пристосування для обкатки насоса високого тиску мийної машини.

В розділі охорони праці описана техніка безпеки під час ремонту і технічного обслуговування сільськогосподарської техніки в польових умовах.

Кваліфікаційна робота складається з 64 сторінок пояснювальної записки і 6 аркушів графічної частини.

ЗМІСТ

	Стор.
Анотація.....	4
Вступ.....	7
1. Загальний розділ.	
1.1. Загальна характеристика фермерського господарства «Гончаренко» ...	8
1.2. Характеристика земельних угідь і структура посівних площ	9
1.3. Характеристика машинно-тракторного парку фермерського господарства	12
1.4. Спеціальні та зернові комбайни	13
1.5. Матеріально-технічна база для ТО і ремонту МТП	15
1.6. Пункт видачі паливо-мастильних матеріалів.....	16
1.7. Висновки і задачі кваліфікаційної роботи.....	17
2. Організаційний розділ.	
2.1. Розрахунок річного обсягу механізованих робіт	18
2.2. Розрахунок тракторного парку господарства	18
2.3. Визначення витрат палива на виконання механізованих робіт	20
2.4. Визначення річного плану робіт по технічному обслуговуванню, ремонту і зберіганню сільськогосподарської техніки	20
2.5. Річний обсяг робіт по ТО і ремонту сільськогосподарської техніки в господарстві.....	22
2.6. Технічне обслуговування сільськогосподарських машин	24
3. Спеціальний розділ.	
3.1. Підвищення продуктивності роботи кормозбирального комбайна John Deere 7550i	26
3.2. Щотижневе технічне обслуговування кормозбирального комбайна John Deere 7550i (кожні 50 мотогодин)	26
3.3. Технічний огляд кормозбирального комбайна John Deere 7550i через 250 мотогодин експлуатації	35
3.4. Технічний огляд кормозбирального комбайна John Deere 7550i	

через 500 мотогодин експлуатації	37
3.5. Проведення щоденного мащення кормозбирального комбайна John Deere 7550i.....	38
3.6. Проведення щотижневого мащення кормозбирального комбайна John Deere 7550i.....	39
3.7. Проведення мащення кормозбирального комбайна John Deere 7550i після напрацювання 250 мотогодин	40
3.8. Проведення мащення кормозбирального комбайна John Deere 7550i після напрацювання 500 мотогодин	41
3.9. Періодичність заміни фільтрів для самохідних кормозбиральних комбайнів John Deere 7550i.....	42
4. Інженерний розділ.	
4.1. Модернізація пристосування для обкатки насоса високого тиску мийної машини	45
4.2. Розрахунки основних вузлів пристосування для випробування насосів високого тиску	47
4.3. Розрахунки гідравлічної системи пристосування	56
4.4. Розрахунок на міцність гідроаккумулятора	58
5. Охорона праці.	
5.1. Техніка безпеки під час ремонту і технічного обслуговування сільськогосподарської техніки в польових умовах.....	60
Висновки.....	62
Список використаної літератури	63
Додатки.....	65

ВСТУП

Успішне ведення сільськогосподарського виробництва базується на застосування сучасної високопродуктивної техніки. Насичення виробництва технікою не може підвищити продуктивність праці та ефективність технологічних систем, якщо цьому не сприяє вміла, кваліфікована експлуатація машин, ефективна організація праці та управління, високий рівень виробничої ремонтно-обслуговуючої бази машинно-тракторного парку (МТП). Потенційні можливості машини повною мірою можуть бути реалізовані при оптимальній організації їх роботи, що виключає непродуктивні простой з технічних причин. Цьому багато в чому сприяє оперативне виявлення несправностей у вузлах та механізмах машин із застосуванням засобів технічної діагностики, своєчасне виконання регламентних робіт з технічного обслуговування та планових ремонтів, що в цілому складає коло завдань технічної експлуатації МТП, спрямованих на забезпечення його працездатності. Якість та оперативність виконання заходів технічної експлуатації машин визначають техніко-економічні показники їх роботи та собівартість виробленої сільськогосподарської продукції. Знання, вміння та навички інженерних працівників у галузі технологій діагностування та технічного обслуговування машин сприяють підвищенню рівня надійності сільськогосподарської техніки та економічного зростання підприємства. У сучасному агропромисловому комплексі набули розвитку різні форми організації технічного обслуговування машин. Незважаючи на фірмовий технічний сервіс, що динамічно розвивається, актуальним є питання зміцнення власної ремонтно-обслуговуючої бази сільгосппідприємств та селянсько-фермерських господарств. За будь-якої форми організації сервісних робіт важливо мати штат кваліфікованих інженерно-технічних працівників, які володіють необхідними знаннями про технологіях технічного обслуговування та діагностування машин.

1.1. Загальна характеристика фермерського господарства «Гончаренко».

Центральна садиба фермерського господарства «Гончаренко» розташоване в селі Трепівка, а земельний банк знаходиться в Трепівському старостинському окрузі який об'єднує дванадцять населених пунктів. Господарство спеціалізується на вирощуванні зернових культур а також має тваринницьку ферму на півтори тисячі голів великої рогатої худоби. Провідною зерновою культурою у хліборобстві є озима пшениця, серед технічних – соняшник і ріпак [1].

На центральній садибі фермерського господарства розташовані такі будівлі:

1. Двоповерхова будівля в якій знаходяться кабінети керівника господарства, бухгалтерії, головного інженера і агронома. Для працівників господарства обладнана кімната відпочинку і клас з охорони праці.

2. Склад запасних частин. Склад розділений на декілька секторів, а саме сектор запчастин для тракторів, сектор запчастин для комбайнів, сектор запчастин для нескладної сільськогосподарської техніки і сектор зберігання різноманітних допоміжних матеріалів.

3. Склад для зберігання хімічних засобів для захисту рослин.

4. Відкритий майданчик для зберігання нескладної сільськогосподарської техніки.

5. Ангар для зберігання тракторів і комбайнів.

6. Гараж на 6 автомобілів.

7. Ремонтна майстерня.

8. Пункт зберігання і видачі паливо-мастильних матеріалів.

9. Напірна башта, для забезпечення господарства технічною водою.

10. Майданчик для очищення і налагоджування сільськогосподарської техніки з мийною установкою.

Тваринницька ферма знаходиться на відстані двох кілометрів від центральної садиби на краю села. Рядом з фермою розташовані три майданчики для зберігання соломи і сіна в тюках і одна силосна яма. Окремо біля будівлі ферми на відстані 6 метрів знаходиться гноєсховище.

1.2. Характеристика земельних угідь і структура посівних площ.

Клімат області помірно-континентальний і сприяє вирощуванню різноманітних культур. Зима м'яка, а літо спекотне, що дає можливість весною раніше розпочати польові роботи, а в літку і восени вчасно зібрати врожай до початку дощової пори. На Кіровоградщині у другій половині літа встановлюється антициклонний тип погоди коли температура досягає $+ 40^{\circ}\text{C}$, що призводить до тривалої посухи [1].

Опади випадають найчастіше влітку і восени у вигляді дощів. За теплий період (червень-жовтень) випадає в середньому 280-335 мм, за холодний (листопад-березень) – 125-140 мм. У той же час у степовій зоні мають місце бездощові періоди тривалістю 30-40 днів.

Також Кіровоградщині властиві і небезпечні погодні явища, а саме град, пилові бурі, потужні зливи та ожеледь. Останнім часом надмірним явищем у степовій зоні є жовті пилові бурі та суховії з поривом вітру до 23-29 м/с, а восени чорні пилові бурі, які завдають великих збитків господарствам різної форми власності призводячи до загибелі врожаю.

У північній частині області переважають чорноземи потужні малогумусні із вмістом гумусу 5 % та середньогумусні із вмістом гумусу трохи більше 5,5 %. Значні площі тут займають чорноземи різною мірою реградовані, а також чорноземи опідзолені, темно-сірі опідзолені та рідше сірі опідзолені ґрунти. Для південно-західних районів найбільш поширеними ґрунтами є чорноземи звичайні, середньо-та малогумусні, а в південній частині – чорноземи звичайні неглибокі малогумусні та мало-потужні.

Внаслідок постійного антропогенного впливу на ґрунти збільшується ймовірність втрати родючого шару ґрунту, а саме гумусу в процесі ерозії. Негативний баланс гумусу складає більше 2,5 ц з гектара. Причиною цього є те, що до ґрунту періодично і в недостатній кількості вносяться мінеральні та органічні добрива із за посіву культур які виснажують ґрунт. Ці та інші факти порушення природоохоронного режиму використання сільськогосподарських земель ведуть до її

деградації та мінералізації, яка за даними Центру родючості в області складає майже 1 т з га на рік.

Також значна кількість сільськогосподарських угідь в області (понад 45 %) піддаються дії водної ерозії, чому сприяють сильно розчленований рельєф місцевості, інтенсивна система землеробства та зливовий характер дощів. Змив ґрунтів веде до втрати гумусу, зниження родючості ґрунтів, погіршення фізичних властивостей ґрунтів, внаслідок чого знижується врожайність сільськогосподарських культур. Крім того, змив ґрунтів сприяє замулюванню річок, водосховищ, де затримуються отруйні речовини та гербіциди, що викликає небезпеку для здоров'я людини.

Структура орного шару значно зруйнована, що негативно позначається на водно-фізичних властивостях, повітряному режимові, викликає самочинне ущільнення поверхневого шару, утворення кірки після дощів. З цієї причини різко знижується запас продуктивної вологи та водопроникність ґрунтів, що призводить до активізації процесів ерозії. Ситуація зумовлена головним чином тим, що протягом багатьох десятиріч екстенсивне використання земельних угідь, і особливо ріллі, не компенсувалося рівнозначними заходами щодо відтворення ґрунтів.

У цьому полягає головна причина низької ефективності засобів, які застосовуються з метою інтенсифікації землеробства, а комплекс деградаційних процесів виснажує ґрунтові виробничі ресурси, знижує врожаї сільськогосподарських культур. Найбільших збитків ґрунтам завдають водна та вітрова ерозії, безповоротні втрати гумусу та поживних речовин, засолення та закислення ґрунтів, забруднення промисловими відходами та викидами, отрутохімікатами.

Вирощування культур інтенсивного мінерального живлення, зменшення внесення органічних добрив, поширення процесів ерозії призводить до від'ємного балансу гумусу в ґрунтах.

Банк сільськогосподарських угідь Кіровоградської області на 01.01.2024 року складає 1764,5 тисяч гектарів землі.

Таблиця 1.1 – Основні типи ґрунтів і орних земель Кіровоградської області.

Сірі та темно-сірі	Чорноземи	Інші
--------------------	-----------	------

лісові ґрунти		опідзолені та реґрадовані		глибокі		звичайні			
тис. га.	%	тис. га.	%	тис. га.	%	тис. га.	%	тис. га.	%
31,76	1,8	280,56	15,9	377,6	21,4	1044,58	59,2	30,0	1,7

Питома вага, від загальної площі орних земель, кислотних ґрунтів складає від 31-47 %, за даними 2023 року.

Фермерське господарство має в своєму активі банк землі з 1300 гектар і 570 гектар орендує за договорами. На земельних ділянках сільськогосподарського спрямування проходить вирощування різноманітних сільськогосподарських культур, а структура посівних площ описана в таблиці 1.2 [2, 3].

Таблиця 1.2 - Структура посівних площ фермерського господарства і обсяг механізованих робіт.

Сільськогосподарська культура	Площа культури, га	% від загальної площі	Коефіцієнт щільності МР	Загальний обсяг МР, у.е.га
Озимі (пшениця, ячмінь)	340	0,18	7,0	2380,0
Ярі (пшениця, жито, ячмінь)	220	0,12	5,8	1276,0
Ріпак ярий (кольза)	250	0,13	7,2	1800,0
Гречка	100	0,05	4,4	440,0
Горох	200	0,11	6,4	1280,0
Соняшник	250	0,13	12,5	3125,0
Кукурудза на зерно	250	0,13	11,2	2800,0
Кукурудза на зелений корм	100	0,05	11,4	1140,0
Однорічні трави	60	0,03	4,5	270,0
Пар	100	0,05	2,2	220,0
Всього	1870	100		14731,0

Для визначення обсягу механізованих робіт в тваринництві приймаємо 10 % від обсягу механізованих робіт в рослинництві і проводимо розрахунок, а саме:

$$W_T = 0,1 \cdot 14731,0 = 1473,1 \text{ у.е.га.}$$

Тоді, загальний обсяг механізованих робіт в фермерському господарстві складе:

$$W = W_p + W_T = 14731,0 + 1473,1 = 16204,1 \text{ у.е.га.}$$

1.3. Характеристика машинно-тракторного парку фермерського господарства.

Для господарства важливою умовою виконання встановлених агротехнічних термінів на вирощування сільськогосподарської продукції, робіт пов'язаних з

тваринництвом та всіх інших потрібна необхідна техніка, яка по своїй технічній характеристиці зможе задовольнити потреби господарства. Підібраний правильно склад сільськогосподарської техніки яка буде агрегатуватися з тракторами повинна підвищити продуктивність праці і знизити затрати на собівартість продукції. Господарство має необхідні марки тракторів, технічна характеристика яких наведена в таблиці 1.3 [4].

Таблиця 1.3 – Тракторний парк господарства

Марка трактора	Державний номер	Рік випуску	Потужність, к.с /кВт	Витрата палива за рік, кг	Кількість машино-змін роботи
MT3-82	4201 КД	2004	81(59,6)	11150	210
MT3-82	3808 КД	2006	81(59,6)	1124	235
MT3-82	2411 КН	2008	81(59,6)	9647	312
LOVOL FT 504	17012 ВА	2021	50(36,8)	4300	251
LOVOL FT 504	18013 ВА	2021	50(36,8)	3954	284
ЮМЗ-6Л	2112 КД	2004	60(44,1)	6330	248
ЮМЗ-6Л	0124 КН	2002	60(44,1)	6345	240
New Holland TD.5.95	00127 ВА	2020	95(70)	12000	180
New Holland T5.110	00179 ВА	2023	110(81)	15200	241
New Holland T.7040	1785 КД	2018	234(172)	34000	212
New Holland T7.315	03954 ВА	2019	315(230)	59700	203
New Holland T7.315	18457 ВА	2022	315(230)	58340	194

За даними таблиці 1.3 тракторний парк господарства має 5 тракторів які відпрацювали більше 15 років, а всі інші куплені за останні 5 років, що дало можливість оновити повністю парк.

Для вивезення сільськогосподарської продукції господарство має невеликий автомобільний парк. Марочний склад автомобільного парку приведено в таблиці 1.4 [5, 6].

Таблиця 1.4 – Автопарк фермерського господарства.

№ п/п	Марка автомобіля	Рік випуску	Кількість днів роботи у 2023 році	Середній пробіг за останній рік (тис. км)
1	Renault Duster	2021	306	54,2
2	Renault Kangoo	2022	284	44,6
3	Toyota Land Cruiser	2017	241	35,1
4	DAF XF 106	2016	230	52,1
5	DAF XF 106	2018	259	55,8
6	Volvo FH 13	2008	261	56,8
7	Volvo FH 13	2010	257	54,3
8	Renault Magnum	2014	273	58,7

9	Mercedes-Benz Actros	2016	201	41,1
10	ГАЗ-2752	2011	260	31,2
11	ГАЗ-3302	2014	248	33,8
12	ГАЗ-53	1998	272	38,4

1.4. Спеціальні та зернові комбайни.

Для збирання врожаю в господарстві використовують два зернозбиральні комбайни, один спеціальний і один оприскувач. Перелік комбайнів наведено в таблиці 1.5 [7, 8].

Таблиця 1.5 - Комбайни та інші самохідні машини

№ п/п	Марка	Рік випуску	Виробіток, фіз.га.	Витрата палива, л	
				по нормі	фактично
1	New Holland CX 8.80	2022	850	23630	24010
2	New Holland CR 7.90	2019	750	20945	21145
3	Кормозбиральний комбайн John Deere 7550i	2011	220	3344	3410
4	New Holland Defensor 3500	2019	3100	35650	35847

Наявність нескладної сільськогосподарської техніки, а також трудомісткість ремонту, технічного обслуговування та зберігання наведено в таблиці 1.6 [2, 9, 10].

Таблиця 1.6 – Нескладна сільськогосподарська техніка та знаряддя, витрати на ТО, ремонт і зберігання

Назва і марка машини	Кіл.	Коефіцієнт охоплення ремонтом	Річна трудомісткість, люд-год. ПР	Річна трудомісткість зберігання однієї машини / всіх машин, люд-год.	
				підготовка	зняття
1	2	3	4	5	6
Жниварка					
New Holland 740CF Superflex (зернова)	2				
New Holland 980 CR (кукурудза)	2				
MAANS-S (соняшникова)	2				
Разом	6	0,79	5/47/235	3,4/20,4	2,4/14,4
Сівалки					
УР-1625АHD	1				
Харвест 540	1				
СЗФ-4000-V	1				
VENZA-6 PRO	1				

Claydon Hybrid T6	1				
Разом	5	0,78	4/63/252	3,4/17	2,5/12,5
Плуги					
MANAGER C-5	2				
MANAGER F10	2				
Плуг оборотний напівнавісний ПОН 7-40 VELES AGRO	2				
Разом	6	0,8	5/26/130	2,4/14,4	1,3/7,8
Борони					
АГД-5,6	2				
АГК-5,4	2				
БПН-24	1				
ANTOKS					
AGROKALINA	2				
ЛАРІ-12	2				
Разом	9	0,78	7/4/28	2,3/20,7	1,5/13,5
Розкидач добрив					
JD DN 218 (мінер)	2				
ПРТ-7 (тверді органічні добрива)	1				
Разом	3	1,0	3/50/150	4,3/12,9	3,1/9,3

Продовження таблиці 1.6.

1	2	3	4	5	6
Культиватори					
Great Plains 8332FC	2				
КПГ-11	2				
КПП-6,9С	1				
Podillya-1000-32	1				
New Holland ST250	1				
Разом	7	0,8	6/40/240	3,8/26,6	2,3/16,1
Тюковий прес підбирач					
Unia Z-511	1	1,0	25/25	2,1/2,1	1,6/1,6
Подрібнювач					
Arizona-450	1	1,0	24/24	1,9/1,9	1,4/1,4
Котки					
ККШ-6Г	2				
КЗК-12,5П	1				
КН-9,2Г	1				
Разом	4	0,8	3/14/42	1,4/5,6	1,0/4
Роторні граблі					
FPM Agromehanika	1	1,0	12/12	1,3/1,3	1,0/1,0
Тракторні причеи					
2ПТС-6	2				
T-653/1	2				

T-653/2	2				
T-653/3	2				
T672/2	2				
T025	2				
Разом	12	1,0	12/40/480	2,5/30	2,0/24
Бункер-перевантажувач					
ПБН-9	1				
ПБН-16	2				
Разом	3	1,0	3/50/150	4,2/12,6	3,7/11,1
Зернометач					
ЗЗП-60	1				
ЗЗП-80	1				
Разом	2	1,0	2/23/46	0,4/0,8	0,6/1,2
Всього	60		1814	166,3	118,9

1.5. Матеріально-технічна база для ТО і ремонту МТП.

На території фермерського господарства є окремі будівлі в яких проводять обслуговування і ремонт сільськогосподарської техніки. Перша будівля це ремонтна майстерня в якій виконують ремонт і обслуговування тракторів та комбайнів, а також розміщенні складські приміщення для зберігання запасних частин. Друга будівля ангарного типу для зберігання комбайнів. Третя будівля це гараж для зберігання автомобілів, а також окремі ділянки для проведення їх ремонту. Біля авто гаража і ангара знаходиться площадка для зберігання нескладної сільськогосподарської техніки. На ній розташований майданчик для очищення техніки після проведення робіт і встановлення на консервацію.

На території садиби також розташована площадка для видачі паливо-мастильних матеріалів і заправки техніки.

Адміністративна будівля поєднує у собі кабінети керівника господарства, бухгалтерію, кабінет головного інженера і агронома, кімнати для відпочинку, їдальню, санвузол і душ. Окрема кімната будівлі відведена для проведення зборів і навчання.

Ремонт сільськогосподарської техніки а також її обслуговування виконується механізаторами фермерського господарства.

В господарстві було створено окремі ланки з ТО сільськогосподарської техніки. Ці ланки допомагають виконувати механізаторам, за якими закріплена техніка ТО-1, ТО-2 і ТО-3, а також комплекс робіт при встановленні її на зберігання і поточні ремонти.

Якщо при виконанні робіт у полі для трактора, комбайна чи іншої техніки настало проведення технічного обслуговування то для цього є спеціальний автомобіль який обладнаний приладами та інструментами для проведення таких робіт в польових умовах.

1.6. Пункт видачі паливо-мастильних матеріалів.

Всі паливо-мастильні матеріали в господарство привозить свій автомобіль Mercedes-Benz Actros, також його використовують для заправки техніки в полі при виконанні агротехнічних операцій, це скорочує час і витрату пального на холості переїзди техніки [10, 11].

Стаціонарний пост видачі палива обладнаний двома колонками ПРАЙМ 50 для видачі бензину і дизельного палива.

1.7. Висновки і задачі кваліфікаційної роботи.

Під час проходження переддипломної практики було з'ясовано, що в фермерському господарстві не складають графік ТО і ремонтів, що збільшує час простою техніки під час виконання технологічних операцій.

Тому в кваліфікаційній роботі, необхідно розробити наступне:

1. Розробити план-графік ТО і ремонтів тракторів на 2024 рік.
2. Розрахувати річну витрату пального та кількість ТО і ремонтів тракторів, комбайнів і нескладної сільськогосподарської техніки по місяцях року.
3. Розробити технологічні карти на проведення мащення і обслуговування кормозбирального комбайна John Deere 7550i.
4. Провести модернізацію пристосування для обкатки насоса високого тиску мийної машини.

5. Техніка безпеки під час ремонту і технічного обслуговування сільськогосподарської техніки в польових умовах.

2.1. Розрахунок річного обсягу механізованих робіт.

Знаючи структуру посівних площ господарства та маючи обсяг тракторних робіт в умовних гектарах, який припадає на один гектар посівної площі по культурам [3, таблиця 1] визначаємо обсяг тракторних робіт в рослинництві (загальний розділ, таблиця 1.2)

Для визначення обсягу механізованих робіт використовуємо дані отримані під час практики в даному господарстві, а саме посівні площі, які задіяні під кожною культурою і коефіцієнт щільності механізованих робіт:

$$W_i = F_i \cdot K_{\text{щ}} ,$$

де W_i - обсяг механізованих робіт при вирощуванні і-тої культури;

F_i - загальна площа під і-тою культурою, га;

$K_{\text{щ}}$ - коефіцієнт щільності механізованих робіт при вирощуванні і-тої культури, у.е.га/га [додаток Г 2].

2.2. Розрахунок тракторного парку господарства.

Для обробітку земельного фонду господарства і виконання річного обсягу механізованих робіт необхідно мати певну кількість тракторів.

Проводимо розрахунок необхідної кількості тракторів за такою послідовністю:

а) кількість умовних тракторів розраховуємо за формулою:

$$n_y = \frac{\sum W_p}{W_{\text{рн}} \cdot \tau_{\text{тг}} \cdot \tau_{\text{в}}} ,$$

де $\sum W_p$ – сумарний річний обсяг механізованих робіт по господарству, у.е.га;

$W_{\text{рн}}$ – нормативний наробіток на 1 умовний трактор, $W_{\text{рн}}=1400$ у.е.га по

Кіровоградській області;

$\tau_{\text{тг}}$ – коефіцієнт технічної готовності, $\tau_{\text{тг}} = 0,83$ (плановий);

$\tau_{\text{в}}$ – коефіцієнт використання тракторів $\tau_{\text{в}} = 0,83$ (плановий),

$$n_{y(p)} = \frac{14731,0}{1400 \cdot 0,83 \cdot 0,83} = 15,27 \text{ умовних тракторів в рослинництві.}$$

$$n_{y(t)} = \frac{1473,1}{1400 \cdot 0,83 \cdot 0,83} = 1,53 \text{ умовних тракторів в тваринництві.}$$

Розрахувавши потрібну кількість умовних тракторів komponуємо тракторний парк для виконання технологічних операцій з урахуванням існуючого. Результати розрахунку заносимо до таблиці 2.1.

Коефіцієнт переводу в умовні трактори приймаємо з додатка Е [2].

Таблиця 2.1 - Кількість тракторів господарства і розподіл обсягу тракторних робіт по марках на рік

Марка трактора	Кількість фізичних тракторів, шт.		Коефіцієнт переводу в у.т	Кількість умовних тракторів, шт.		Загальний обсяг тракторних робіт, у.е.га	
	в рослин.	в тварин.		в рослин.	в тварин.	в рослин.	в тварин.
МТЗ-82	2	1	0,91	1,82	0,91	1755,75	876,15
LOVOL FT 504	1	1	0,61	0,61	0,61	588,5	587,31
ЮМЗ-6Л	2	-	0,69	1,38	-	1331,3	-
NH TD.5.95	1	-	1,06	1,06	-	1022,6	-
NH T5.110	1	-	1,22	1,22	-	1176,92	-
NH T.7040	1	-	2,22	2,22	-	2141,62	-
NH T.7.315	2	-	3,48	6,96	-	6714,31	-
Всього	10	2		15,27	1,52	14731,0	1463,46
Разом	12			16,8		16194,46	

Керуючись розрахунками (таблиця 2.1) тракторний парк фермерського господарства буде використовувати 10 тракторів в рослинництві (15,27 умовних тракторів).

Корегуємо річне навантаження на один умовний трактор:

$$W'_{y(p)} = \frac{W_p}{n_y} = \frac{14731,0}{15,27} = 964,7 \text{ у.е.га.}$$

$$W'_{y(t)} = \frac{W_p}{n_y} = \frac{1473,1}{1,53} = 962,8 \text{ у.е.га.}$$

Виходячи із корегованого значення W'_y обчислюємо завантаження тракторів в господарстві і заповнюємо таблицю 2.1.

Виходячи з об'єму робіт в тваринництві приймаємо, що на постійній основі там буде працювати 2 трактори: 1 трактор МТЗ-82 і 1 трактор LOVOL FT 504. Загальний обсяг їх робіт приведено в таблиці 2.1.

2.3. Визначення витрат палива на виконання механізованих робіт.

Для визначення щомісячних витрат палива на виконання механізованих робіт необхідно знати:

- місячне завантаження трактора даної марки, у.е.га (дані господарства);
- витрати палива на 1 у.е.га трактором даної марки таблиця 2 [3].

Загальний об'єм палива який витрачають за рік трактори даної марки ділимо на кількість тракторів і визначаємо середні витрати палива кожним трактором.

Для визначення середньомісячної витрати палива трактором даної марки визначаємо шляхом поділу річної витрати палива по місяцям року в процентному відношенні.

Розрахувавши середньомісячну витрату палива трактором даної марки складаємо таблицю річних витрат палива для кожного трактора даної марки в зростаючому порядку. Дані розрахунків заносимо в таблицю 2.2 (Додаток 1).

2.4. Визначення річного плану робіт по технічному обслуговуванню, ремонту і зберіганню сільськогосподарської техніки.

2.4.1. Побудова план-графіку технічного обслуговування (ремонту) тракторів, що працюють в рослинництві.

Правильне планування технічного обслуговування і ремонту машин - необхідна умова для забезпечення безперебійної роботи машин під час виконання сільськогосподарських робіт. Без розрахованого плану ТО і ремонту машин складно вчасно підготувати необхідні запчастини, вузли, агрегати і матеріали. Плануючи дані роботи на рік можна організувати правильне використання засобів ТО машин, а також облік і контроль виконання планових ТО.

Після розподілу обсягу тракторних робіт по місяцях року (таблиця 2.2, додаток 1), знаючи витрати палива на 1 у.е.га (для кожної марки тракторів) визначаємо щомісячні витрати палива (таблиця 2.2, додаток 1) і на їх підставі будуємо інтегральні криві витрат палива за рік одним трактором, кожної марки (аркуш 1 графічної частини кваліфікаційної роботи).

Маючи дані про витрату палива кожним трактором на початок поточного року, періодичність ТО, вид останнього ТО і витрати палива до чергового ТО, визначаємо вид і час проведення чергового і наступних ТО (ремонтів) - будуємо річні план-графіки ТО і ремонту тракторів (аркуш 1 графічної частини кваліфікаційної роботи).

2.4.2. Розрахунок кількості ТО і ремонтів тракторів для тваринництва.

Розрахунок кількості ТО і ремонтів тракторів для тваринництва проводимо за формулою:

$$n_{\text{ТО}} = \frac{G_m \cdot (\Pi_{\text{п}} - \Pi_{\text{о}})}{\Pi_{\text{п}} - \Pi_{\text{о}}},$$

де G_m - загальні витрати палива за рік, кг;

$\Pi_{\text{п}}, \Pi_{\text{о}}$ - періодичність проведення відповідно послідуячого ТО, кг витраченого пального.

Результати розрахунків заносимо до таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 - Кількість ТО (ремонтів) тракторів для тваринництва.

Марка трактора	Господарський номер	Річна витрата палива, кг	Вид останнього ТО	Планова кількість ТО			
				ТО-1	ТО-2	ТО-3	ПР/КР
МТЗ-82	2411 КН	9647	ТО-1 ₅	7	1	1	-
FT 504	18013 ВА	3954	ТО-1 ₁₈	7	1	1	-
Всього		13601		7/7	1/1	1/1	

2.4.3. Річний план ТО і ремонтів по парку комбайнів та інших сільськогосподарських машин.

Знаючи річний обсяг робіт (в фізичних гектарах, загальний розділ, таблиця 1.5) проводимо розрахунок виду і кількості ТО і ремонтів сільськогосподарських машин (комбайни, плуги, сівалки і т.д.), а результати заносимо до таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Кількість і трудомісткість ТО та ремонтів комбайнів і складних сільськогосподарських машин

Марка комбайна	Господарчий номер	Планове навантаження	Кількість / Трудомісткість одного діяння / Всього, люд-год.						
			Технічне обслуговування, мотогодини				СО+3 Б	Ремонт	
			50	100	250	500		кожні 2 роки	4500 мотогодин
NH CX 8.80	1	850	5/3,5/17,5	1/5,1/5,1	1/6,2/6,2	-	48,0	95,1	-
NH CR 7.90	2	750	4/3,2/12,8	1/5/5	1/6,4/6,4	-	51,0	-	-
JD 7550i	3	220	2/3,8/7,6	1/6,8/6,8	-	-	41,3	89,7	-
NH Defensor 3500	4	3100	8/4,1/32,8	1/6,4/6,4	1/7,1/7,1	1/8,3/8,3	58,2	-	104,0
Разом		4920	70,7	23,3	19,7	8,3	198,5	184,8	104,0

2.5. Річний обсяг робіт по ТО і ремонту сільськогосподарської техніки в господарстві.

Обсяг робіт по ТО і ремонту тракторів, комбайнів та інших сільськогосподарських машин можна визначити, якщо відомо:

- кількість тракторів, комбайнів кожної марки і інших сільськогосподарських машин по типах і марках;
- кількість ТО і ремонтів по кожному трактору, комбайну і сільськогосподарській машині даної марки на період часу, що планується;
- трудомісткість в людино-годинах відповідного ТО або ремонту.

Річний обсяг робіт по ТО, ремонту і зберіганню МТП господарства визначаємо за формулою, люд-год.

$$U = U_T + U_K + U_C + U_P + U'_P + U_H + U_{зб}$$

де U_T, U_K, U_C - обсяг робіт відповідно за тракторами (з урахуванням сезонного ТО), зерновими комбайнами та сільськогосподарськими машинами і спеціальними комбайнами, люд-год.;

U_p - обсяг робіт по капітальному і поточному ремонтах тракторів і зернових комбайнів, люд-год.;

U'_p - обсяг робіт по поточному ремонту сільськогосподарських машин і спеціальних комбайнів, люд-год.;

U_n - обсяг робіт по усуненню технічних несправностей під час експлуатації машин, люд-год.;

$U_{зб}$ - обсяг робіт, пов'язаний із зберіганням машин, люд-год.

Обсяг робіт по ТО або ремонту по кожному трактору, комбайну і сільськогосподарській машині визначають за формулою:

$$U_{т(к,с)} = n \cdot T,$$

де n - кількість ТО або ремонтів, що планується, по видах (ТО-1, ТО-2 і т.д.) на кожну машину;

T - трудомісткість відповідного виду технічного обслуговування або ремонту, люд-год.

Річний обсяг робіт по ТО та ремонту тракторів визначаємо на підставі план-графіків і трудомісткості кожного виду обслуговування [3]. Результати розрахунків заносимо до таблиці 2.5 (додаток 2).

Розрахунки по визначенню U_k, U_c наведені в таблицях 2.4 і 1.6.

Обсяг робіт по усуненню технічних несправностей можна прийняти 25 % обсягу робіт по проведенню ТО машин:

$$U_n = 0,25 \cdot U_m$$

де U_n - обсяг робіт по проведенню ТО відповідних машин, люд-год.;

U_m - обсяг робіт по усуненню технічних несправностей відповідних машин (тракторів, комбайнів, сільськогосподарських машин), люд-год.

Результати розрахунків по визначенню U_n для тракторів, комбайнів і сільськогосподарських машин заносимо до таблиці 2.6 (додаток 3).

Обсяг робіт пов'язаний із зберіганням машин $U_{зб}$ визначаємо у відповідності з кількістю машин (тракторів, комбайнів та інших сільськогосподарських машин), які

встановлюються на зберігання, і трудомісткістю на підготовку, обслуговування в період зберігання і зняття із зберігання:

$$U_{зб} = m \cdot T_{зб},$$

де m - кількість машин, що встановлюються на зберігання;

$T_{зб}$ - трудомісткість на підготовку до зберігання, обслуговування в період зберігання і зняття зі зберігання відповідної машини, люд-год.

Отримані дані по всіх видах ТО техніки внесені до таблиці 2.4, 2.5 (додаток 2 і 3), 1.6, а річний обсяг робіт по ТО, ремонту і зберіганню всієї сільськогосподарської техніки наведено в таблиці 2.6 (додаток 3).

$$\sum \text{ТО} - 1 = 198,4 \text{ люд-год.} \quad \sum \text{ТО} - 2 = 56,4 \text{ люд-год.}$$

$$\sum \text{ТО} - 3 = 197,8 \text{ люд-год.} \quad \sum \text{СО} = 156,0 \text{ люд-год.}$$

2.6. Технічне обслуговування сільськогосподарських машин.

Щозмінне технічне обслуговування.

При ЩТО виконуються такі операції: очищення від пилу, рослинних залишків і бруду зовнішніх поверхонь машини та робочих органів, перевірка оглядом технічного стану складових частин, кріплення з'єднань механізмів і огорож, правильність регулювання робочих органів, змащення складових частин машини відповідно до таблиці та схеми змащування.

Перше технічне обслуговування.

ТО-1 включає всі операції, що проводяться при ЩТО та додатково: перевірку оглядом, шляхом випробування в роботі та з використанням простих діагностичних пристроїв технічного стану робочих органів та основних складових частин машини; правильність агрегування з трактором причіпних, навісних та напівнавісних машин; перевірку тиску повітря у шинах коліс; регулювання робочих органів та основних складових частин з їх частковим розбиранням та використанням контрольних установок.

Технічне обслуговування тракторів та сільськогосподарських машин під час зберігання.

У системі технічного обслуговування та ремонту машин передбачені такі його види.

Обслуговування під час підготовки до тривалого зберігання.

Машину очищають, доставляють місце зберігання, знімають складові, підлягають зберіганню на складах. Потім герметизують порожнини та отвори від проникнення вологи, пилу, консервують поверхні робочих органів, відновлюють порушене лакофарбове покриття, встановлюють машину на підставки (підкладки).

Обслуговування у процесі тривалого зберігання.

У процесі зберігання перевіряють правильність встановлення машини на підставках, комплектність, надійність герметизації, стан антикорозійних покриттів.

Обслуговування при знятті з тривалого зберігання.

Машину знімають з підставок, очищають, розконсервують раніше зняті складові і встановлюють їх на машину, змивають антикорозійні покриття з робочих органів. При виявленні корозії її видаляють та підфарбовують пошкоджені місця. Перевіряють роботу машини на ходу та виконують необхідні регулювання.

3.1. Підвищення продуктивності роботи кормозбирального комбайна John Deere 7550i.

Безвідмовна робота та надійність кормозбирального комбайна є запорукою дотримання технологічних процесів під час збирання врожаю. Саме тому самохідні кормозбиральні комбайни John Deere завжди збирають фураж найвищої якості.

Однак навіть найнадійніша і безвідмовна техніка потребує постійного догляду та кваліфікованого технічного обслуговування.

При проведенні технічного обслуговування кормозбиральних комбайнів потрібно використовувати тільки оригінальні запчастини та мастильні матеріали John Deere. Вони розробляються інженерами компанії John Deere спеціально для обладнання John Deere з урахуванням специфіки їх роботи.

Кваліфіковане технічне обслуговування комбайнів дозволить [12]:

- скоротити час простою техніки;
- збільшити продуктивність машини;

- підвищити ефективність роботи кормозбирального комбайна.

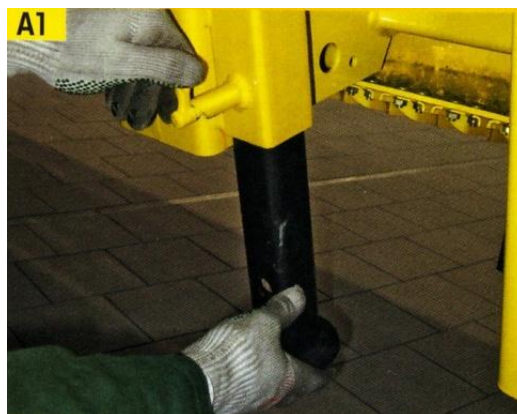
Під час виконання кваліфікованої роботи було проаналізовано умови роботи кормозбирального комбайна і розроблені карти на проведення обслуговування і необхідних робіт для підтримання працездатності даних комбайнів.

3.2. Щотижневе технічне обслуговування кормозбирального комбайна John Deere 7550i (кожні 50 мотогодин).

Після кожних 50 мотогодин роботи потрібно призупинити роботу на комбайні для проведення повної перевірки [12]. Під час щотижневої перевірки спочатку перевіряють вузли і агрегати, що й при щоденному огляді. Для підвищення ефективності роботи потрібно скористатися системою повного доступу до ріжучої голівки (Full Access) на комбайні. Для цього спочатку знімаємо жниварку і відкриваємо корпус направляючого вальця, який прикріплюється до машини і служить дверцятами доступу. Такий пристрій дозволяє отримати чудовий доступ до ріжучої голівки протягом 15 хвилин.

Демонтаж жниварки.

A. A1. Встановлюємо стійку в нижнє положення (праву та ліву).



A2. Відкручуємо болти (правий та лівий).



А3. Від'єднати вал (лівий).



А4. Відвезти жниварку на майданчик для зберігання і опустити.



А5. Від'єднати гідравлічні шланги та електрообладнання на правій стороні.



А6-А7. Помічаємо де приєднані шлангові муфти, щоб полегшити собі роботу під час збирання: А6 для трав'яного підбирача А6-1 джерело електроенергії для системи внесення консервантів; А6-2 гідровихід подвійної дії для копіювальних коліс, які складаються за допомогою гідравліки і гідровихід односторонньої дії; А6-3 з'єднання для притискного ролика.



A7. Для кукурудзяної жниварки.



A7-1. Джерело електроенергії для системи внесення консервантів.

A7-2. Джерело електроенергії для освітлення та системи АНС.

A7-4. З'єднання подвійної дії для жатки, що гідравлічно складається / розкладається.

A7-5. Для попереджувального регулювання жниварки.

A8. Від'їжджаємо комбайном.



Відкрити корпус напрямних вальців.

B1. Зняти три кришки, як у випадку швидкого доступу до ріжучої голівки.

B2. Відкрутити три болти за допомогою ключа 27 мм і вийняти їх.

B3. Від'єднати два провідних вала. Вали залишаються із секцією напрямних вальців.

B4. Трохи опустити різальну секцію. Тепер можна відкрити люк.



Очищення.

С. Очищення напрямних вальців. Виймаємо рослинну масу, що накопичилася навколо верхнього заднього напрямного вальця і нижнього переднього напрямного вальця.



Д. Перевірка зони напрямних вальців. Перевірити планки на нижньому та верхньому вальцях на наявність надмірного зношування або пошкоджень. За потреби замінити планки.

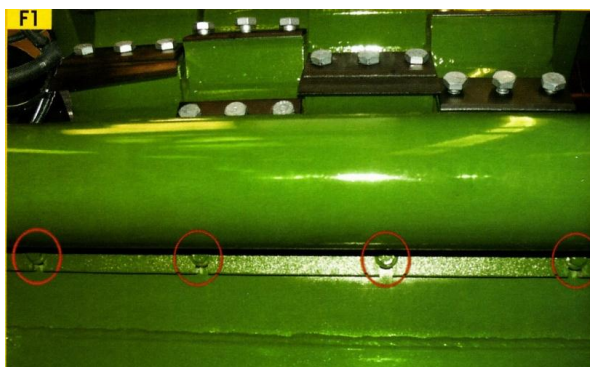


Е. Очищення гладкого вальця. Ретельно очистити гладкий валець, чистик та зону між чистиком та нерухомим ножем. Це дозволить зробити просування

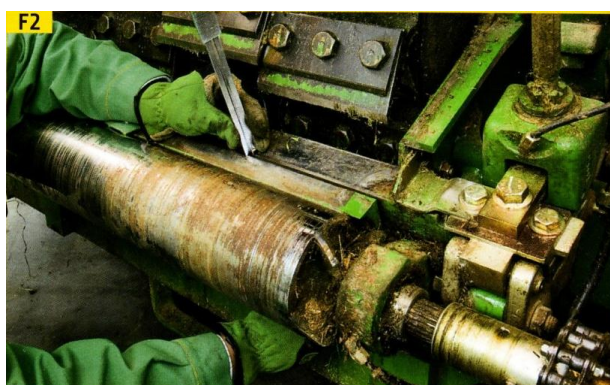
рослинної маси плавним та безперервним. За наявності надмірного зношування замінити чистик.



Е. Перевірка гладкого вальця. Перевірити правильність встановлення чистика гладкого вальця, щоб мінімізувати накопичення рослинної маси навколо вальця. Послабити чотири гвинти (F1) та встановити чистик рівно.



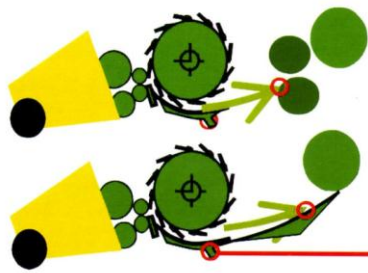
Якщо Ви помітили накопичення рослинної маси, то потрібно відрегулювати чистик так, щоб між ним та вальцем залишалася відстань 0,2 мм (F2) у найвужчому місці. При цьому має забезпечуватись вільне обертання вальця.



Перевіряємо щоб чистик був встановлений на тому ж рівні, що й ріжуча пластина, а ще краще, якщо чистик буде трохи вище.

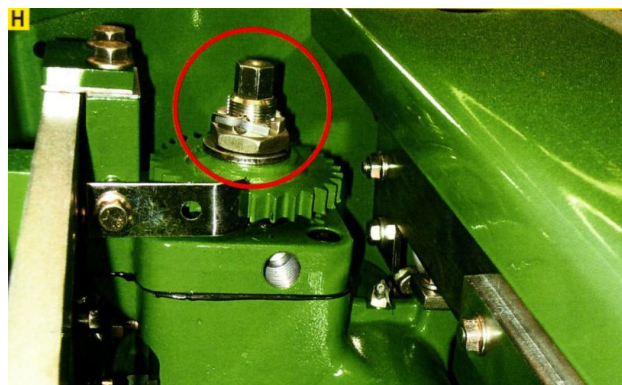
Г. Перевірка поверхні спірального днища барабана.

Через люк зернового процесора або вивантажувального шнека відрегулюйте, якщо необхідно, зазор між спіральним днищем барабана та подрібнюючим барабаном за допомогою спеціальних отворів, як показано на рис. G1.



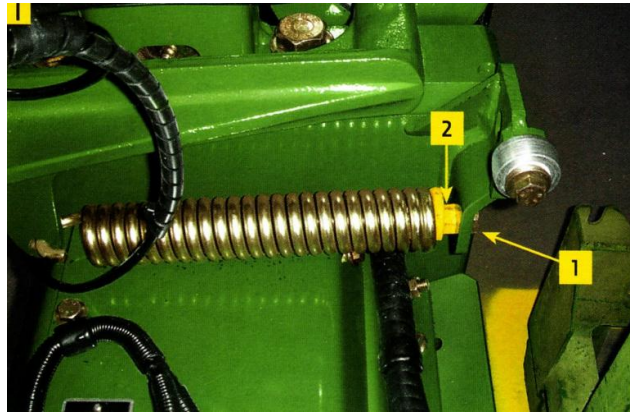
Креслення G2 пояснює правильне регулювання при встановленій жниварці на робочій висоті залежно від того, чи обладнаний вивантажний лоток зернового процесора платформою, як показано на рисунку. Оброблювана культура повинна контактувати з нижньою частиною (останні 2/3) вивантажувального лотка і нижньою частиною вальця зернового процесора (1-2 см нижче зазору зернового процесора). Щоб визначити, куди буде спрямований спіральний піддон застосуйте лінійку.

Н. Каменеуловлювач. Перевіряємо затягування шліцьової гайки ($10 \text{ Нм} \pm 2 \text{ Нм}$). Попадання каміння може спровокувати: відколи на ножах; швидке зношування протирізальної пластини; велику вібрацію під час заточування.



І. Перевірка пасів зернового процесора (якщо встановлено).

Відрегулювати натяг пасів, затягнувши гвинт (1). Під час цієї операції потрібно зафіксувати пружину (2) другим гайковим ключем. Перевіряти натяг пасів кожні 100 мотогодин.



І. Перевірка різальної головки на наявність зносу.

Заміряти залишковий верхній шар на ножах і якщо необхідно замінити їх. Обстежити кромки ріжучої пластини і повернути або замінити їх за потреби. При повороті нерухомого ножа завжди змінюйте тефлонову стрічку. Не використовуйте повторно тефлонові стрічки. Тефлонова стрічка (1 деталь) = Z49449.



К. Завершення роботи: закриття експлуатаційного люка та зворотне приєднання жниварки.

Закрийте експлуатаційний люк за допомогою трьох гвинтів (затягніть із зусиллям 320 Нм). Встановіть шарнірний вал. Встановіть на свої місця три кришки, електричні та гідравлічні муфти, закріпіть назад жниварку, проробивши ті ж операції, що і при її знятті, але у зворотному порядку (див. підрозділ А).



3.3. Технічний огляд кормозбирального комбайна John Deere 7550i через 250 мотогодин експлуатації.

Після 250 мотогодин експлуатації кормозбиральний комбайн потребує ще більш ретельного огляду. Проведіть цей технічний огляд одночасно з щотижневим обслуговуванням [12].

Основним завданням огляду після 250 годин експлуатації є перевірка рівнів робочих рідин. Пам'ятайте: якщо вміст сірки в паливі перевищує 0,5 %, масло необхідно міняти частіше (через кожні 100 мотогодин). Використовуйте моторну оливу, що відповідає сезону по в'язкості (рекомендується застосовувати оливу марок John Deere Plus-50II або Torq-Gard). Не запускайте двигун, якщо рівень оливи знаходиться нижче за мінімальну позначку на масляному щупі.

Щоденне чищення.

Вузол	Дії з технічного обслуговування (кожні 10 мотогодин)
Гвинти	- відрегулюйте момент затягування болтів кріплення заднього колеса до значення 550 Нм, посилена моторна вісь. - відрегулюйте момент затягування гвинтів кріплення гідроциліндра підсилювача керованих коліс до 240 Нм.
Паливо й олива	- замініть попередній паливний фільтр (лише для серії 7950). - замініть паливний фільтр (лише для серій 7850 та 7950). - злийте відпрацьовану моторну оливу і залийте нову. (При використанні оливи John Deere Plus-50II заміну проводити після 500 годин експлуатації). - замінити масляні фільтри двигуна. (При використанні оливи марки John Deere Plus-50II заміна проводиться після 500 годин експлуатації). - злийте воду із водовідділювача для палива. - перевірте рівень трансмісійної оливи. - перевірте рівень оливи в кінцевих привідних механізмах. - перевірте рівень оливи у півосях провідного заднього моста. - перевірте рівень оливи у редукторі заднього моста.
Охолоджуюча рідина	- перевірте рівень охолоджувальної рідини. При необхідності долийте антифриз або воду.
Інше	- перевірте щільність акумуляторного електроліту. За потреби зарядіть акумуляторну батарею і долийте дистильовану воду. - перевірте момент затягування кріплень турбонагнітача та шлангів. - очистіть паперовий елемент фільтра кабіни.

	- перевірте стан електропроводки двигуна. - перевірте стан трубки сапуна картера двигуна. - огляньте вентилятор системи охолодження. - огляньте приводні паси. - тільки для 3 швидкісних трансмісій: перевірте регулювання ножного гальма та відрегулюйте у разі потреби; відрегулюйте якщо необхідно гальмо паркування і тросовий привід гальма; перевірте рівень гальмівної рідини.
--	---

3.4. Технічний огляд кормозбирального комбайна John Deere 7550i через 500 мотогодин експлуатації.

Найчастіше огляд після 500 годин експлуатації проводиться раз за сезон [12].

Основними завданнями цього виду огляду є підготовка техніки до зимового зберігання, а також заміна всіх фільтрів. Також необхідно ретельно очистити та оглянути силосопровід. При цьому від'єднайте силосопровід та перевірте стан механізму обертання та проміжного жолоба. Потім почистіть або, по можливості, встановіть силосопровід оновленого типу із захисними отворами.

Якщо змінні накладки виглядають зношеними, замініть їх на оригінальні запчастини.

Змащення проводьте у відповідності до інструкції з експлуатації.

Контрольний вид робіт.

Виконайте всі види робіт, передбачені регламентом технічного обслуговування через кожні 10 годин експлуатації.

Злийте моторну оливу з бачка і залийте в систему нову оливу (тільки при використанні оливи марки John Deere Plus-50II).

Злийте гідравлічну оливу з бачка і залийте в систему нову оливу.

Замініть фільтри гідросистеми (для всіх машин) та фільтр трансмісії (тільки для трансмісії Pro Drive).

Очистіть механічний насос палива.

Замініть мастило в зубчастих передачах (напрямні ролики). Перед заливкою мастила ретельно вичистіть внутрішні поверхні зубчастих передач.

Замініть елементи паливного фільтра (лише 7250-7750).

Замініть всмоктувальний та зворотний фільтр системи IVLOC (якщо він є).

Ретельно очистіть поворотні жалюзі радіатора та сам радіатор.

Перевірте ролики поворотних жалюзі радіатора щодо зносу. За потреби замініть.

Перевірте вентиляцію кожуха важеля клапана (лише 7250-7750).

3.5. Проведення щоденного мащення кормозбирального комбайна John Deere 7550i.

Сім точок, що розташовані на механічній 4-швидкісній трансмісії довжини різання для будь-яких культур і дві допоміжні для збирання трав (дві додаткові за наявності прискорювача маси) [12].

Дана схема щоденного мащення застосовується тільки до самохідних кормозбиральних комбайнів з автоматичною системою мащення.



Рисунок 3.1 – Схема проведення щоденного мащення кормозбирального комбайна John Deere 7550i.

3.6. Проведення щотижневого мащення кормозбирального комбайна John Deere 7550i.

П'ять точок мащення на всіх машинах та чотири додаткові лише для машин з трансмісією Pro Drive (на передньому мосту) [12].

Дана схема щотижневого мащення застосовується тільки до самохідних кормозбиральних комбайнів з автоматичною системою мащення.

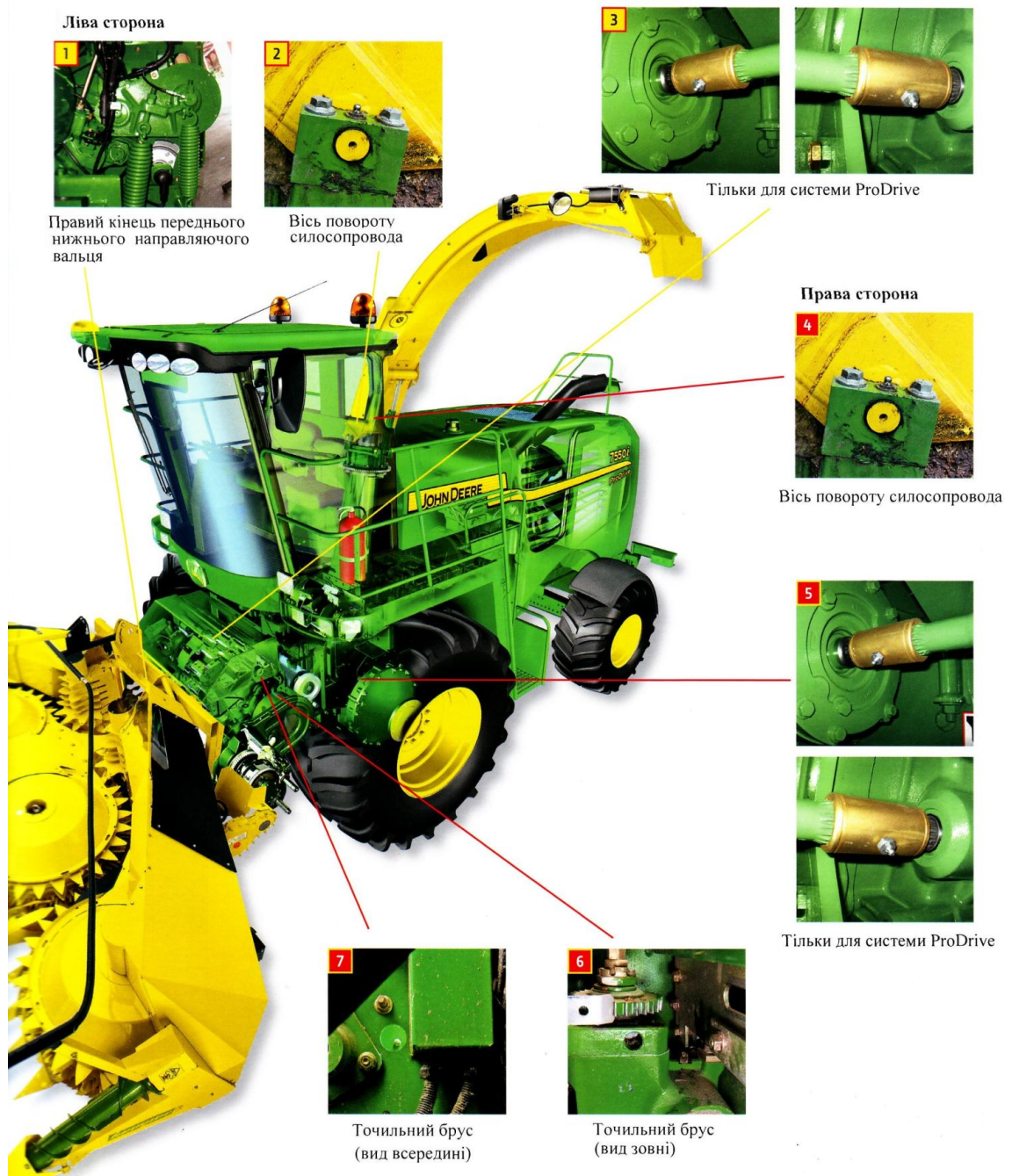


Рисунок 3.2 – Схема проведення щотижневого мащення кормозбирального комбайна John Deere 7550i.

3.7. Проведення мащення кормозбирального комбайна John Deere 7550i після напрацювання 250 мотогодин.

Дана схема щоденного мащення застосовується тільки до самохідних кормозбиральних комбайнів з автоматичною системою мащення [12].



Рисунок 3.3 – Схема проведення мащення кормозбирального комбайна John Deere 7550i після напрацювання 250 мотогодин.

3.8. Проведення мащення кормозбирального комбайна John Deere 7550i після напрацювання 500 мотогодин.

Дана схема сезонного мащення застосовується тільки до самохідних кормозбиральних комбайнів з автоматичною системою мащення [12].



Рисунок 3.4 – Схема проведення мащення кормозбирального комбайна John Deere 7550i після напрацювання 500 мотогодин.

3.9. Періодичність заміни фільтрів для самохідних кормозбиральних комбайнів John Deere 7550i.

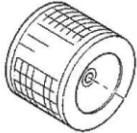
Необхідною складовою, яка забезпечує ефективну роботу кормозбиральних комбайнів є надійність фільтруючих елементів [12]. Тому своєчасна їх заміна дозволить продовжити термін служби агрегатів, а фільтра які знаходяться в кабіні

для очищення повітря, покращать комфорт перебування механізатора на робочому місці.

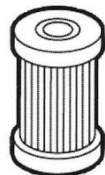


Рисунок 3.5 – Схема заміни фільтруючих елементів кормозбирального комбайна John Deere 7550i.

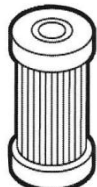
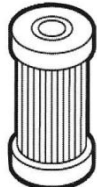
Заміна фільтруючих елементів салону комбайна.

1. Рециркуляційний повітряний фільтр H220870	
2. Повітряний фільтр AH115833	

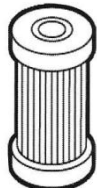
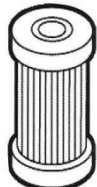
Тільки для IVLOC.

3. Вакуумний фільтр AZ62405 <i>Заміна після перших 100 годин експлуатації та через кожні 500 годин в подальшому.</i>	
4. Фільтр живлення клапана AZ62438 <i>Заміна після перших 100 годин експлуатації та через кожні 500 годин в подальшому.</i>	

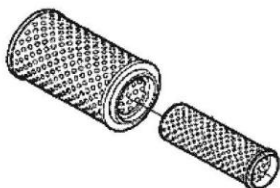
Тільки для системи ProDrive.

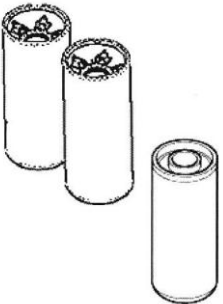
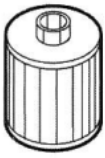
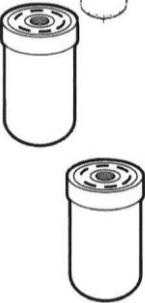
5. Схема низького тиску на рамі LH (12μ) AL203060 <i>Заміна після перших 100 годин експлуатації та через кожні 500 годин в подальшому.</i>	
6. Схема низького тиску на рамі LH (7μ) AZ101001 <i>Заміна після перших 100 годин експлуатації та через кожні 500 годин в подальшому.</i>	

Гідравлічна внутрішня рама.

7. Масляний фільтр на ємності AL203060 <i>Заміна після перших 100 годин експлуатації та через кожні 500 годин в подальшому.</i>	
8. Гідростатичний фільтр зарядки для моделі Pro Drive AL203060 <i>Заміна після перших 100 годин експлуатації та через кожні 500 годин в подальшому.</i>	
Гідростатичний фільтр зарядки для моделей з 3-х ступінчастою коробкою передач. <i>Заміна після перших 100 годин експлуатації та через кожні 500 годин в подальшому.</i>	

Заміна фільтруючих елементів двигуна.

9. Повітряний фільтр грубого очищення AZ45868 <i>Заміна через кожні 1500 годин.</i>	
Повітряний фільтр тонкого очищення AZ61134 <i>Заміна через кожні 1500 годин.</i>	

10. Масляний фільтр RE530107 Заміна після перших 100 годин експлуатації та через кожні 250 годин в подальшому.	
11. Фільтр попереднього очищення PMFS19763J Заміна через кожні 250 годин.	
12. Паливний фільтр (в водяній чаші) R502778 Чистити по мірі необхідності.	
13. Паливний фільтр RE533910, RE532952 Заміна після перших 100 годин експлуатації та через кожні 500 годин в подальшому.	

Всі фільтри виготовлені фірмою John Deere відрізняються щільним високоякісним фільтрувальним папером, який не залишає шкідливих часток і не пропускає світло, відповідно до вимог та стандартів

4.1. Модернізація пристосування для обкатки насоса високого тиску мийної машини.

Пристосування призначене для випробування та обкатки насоса високого тиску після ремонту згідно технічним вимогам на нього.

Пристосування складається із наступних складальних одиниць: 1 – несуча частина – основа, на якій змонтовані складальні частини і органи; 2 – привід, який складається з електродвигуна, клиноремінної передачі і підшипникового вузла; 3 – органи регулювання – клапан запобіжний; 4 – органи контролю – манометр, який показує величину фактичного тиску і термометр, який показує величину фактичної температури.

Дільниця в приміщенні експлуатації пристосування повинна мати тверде покриття з відводом для води і обладнана:

- водопровідною системою або баком з забезпеченням води в об'ємі, який використовує насос (дебет не менше $1,6 \text{ м}^3/\text{год}$) з двома вентилями з приєднувальними ніпелями, які розміщені в легкодоступних місцях;
- двома розетками, які підключені до електромережі трьохфазного струму з напругою 380/220 В і частотою 50Гц;
- стоку для відводу використаної води.

Після установки приводів виконати натяжку клинових пасів згідно рисунку 4.1.

Встановити насос, який випробовується на пристосування до упора планки, з'єднати муфтою вхідний вал насоса з вихідним валом приводу і болтом зафіксувати муфту.

Зафіксувати насос високого тиску в даному положенні з допомогою притиску і гвинта.

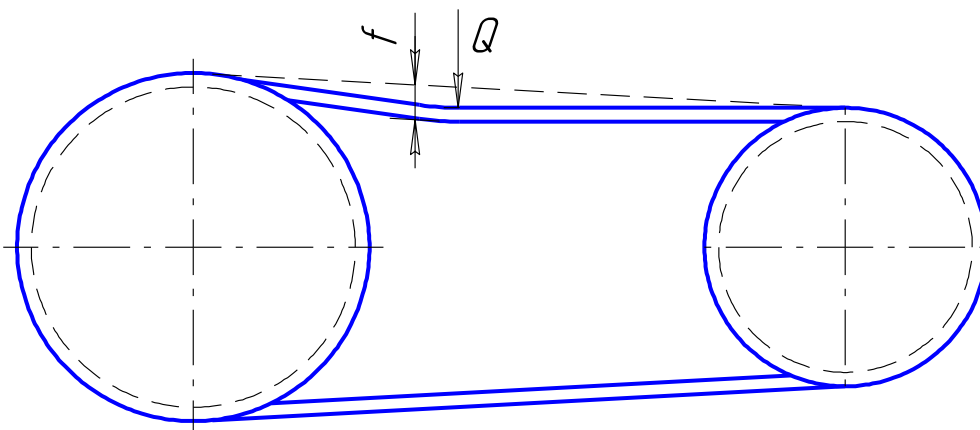


Рисунок 4.1 – Натяг пасів.

Тип паса	Q, кгс.		ζ , мм
	новий пас	був в експлуатації	
Б -1250Ш	23,7	18,0	4,0

Приєднати штуцера і пробки до насоса.

Приєднати відповідно до штуцерів трійник і рукав високого тиску.

Провести випробування і обкатку насоса згідно наступних технічних вимог:

Тиск при обкатці: МПа.	Тривалість обкатки, год.
5	0,5
10	0,5

- температура в робочому режимі не повинна перевищувати 80 °С;
- підтікання води, мастила крізь ущільнювальні поверхні не допускається;
- виконувати демонтаж насоса.

При роботі на пристосуванні необхідно керуватися наступними вимогами:

- перед початком роботи перевірити стан пристосування, кріплення складальних одиниць стенда, трубопроводів та ущільнень, натяг пасів клиноремінної передачі, контролюючі і запобіжні пристрої, стан захисного кожуха привода;
- пристосування повинно бути надійно заземлено згідно вимог (ПУЄ);
- до ремонту і обслуговування електроустановок допускаються робітники, які пройшли відповідну підготовку і мають кваліфікаційну групу не нижче й у відповідності з вимогами «Правил техніки безпеки при експлуатації електроустановок споживачів»;
- роботи по обладнанню та ремонту приводу пристосування виконуються тільки після повного відключення від мережі електроживлення, при цьому в місці відключення обов'язково вивіщується табличка: «Не вмикати. Працюють люди».

Забороняється:

- а) працювати без заземлення або з несправним заземленням;
- б) виконувати підтяжку болтових з'єднань під час роботи;
- в) знімати або відкривати захисні кожухи приводів;
- г) доторкатися до електропровідників і корпусів електродвигунів;
- робітники, які обслуговують пристосування, повинні пройти інструктаж по техніці безпеки і перевірку одержаних знань. Результати перевірки реєструються в спеціальному журналі.

4.2. Розрахунки основних вузлів пристосування для випробування насосів високого тиску.

Визначаємо необхідну потужність для приводу поршневого насоса по формулі

$$N = \frac{Q \cdot \rho \cdot H}{102 \cdot \eta_n} \quad (4.1)$$

де $Q=4,2 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3/\text{с}$ – продуктивність насоса;

$\rho=1000 \text{ кг/м}^3$ – густина води;

$H=1400 \text{ м.вод.ст.}$ – тиск рідини на виході з насоса;

$\eta_n=0,9$ – коефіцієнт корисної дії поршневих насосів.

Тоді:

$$N = \frac{4,2 \cdot 10^{-4} \cdot 1000 \cdot 1400}{102 \cdot 0,9} = 6,4 \text{ кВт.}$$

Потужність електродвигуна визначимо по формулі:

$$N_{\text{дв}} = N / \eta_{\text{пп}} \cdot \eta_p;$$

де $\eta_{\text{пп}} = 0,99$ – коефіцієнт корисної дії пари підшипників;

$\eta_p = 0,96$ – коефіцієнт корисної дії відкритої пасової передачі.

Тоді:

$$N_{\text{дв}} = \frac{6,4}{0,99 \cdot 0,96} = 6,74 \text{ кВт.}$$

Вибираємо електродвигун трьохфазний асинхронний коротко замкнутий серії 4А по ГОСТ 19523-74.

Визначимо кількість обертів ротора двигуна. Ми знаємо що при продуктивності насоса $4,2 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3/\text{с}$ число обертів колінчастого вала становить 460 об/хв. Рекомендоване передаточне число пасової передачі [табл. 5.5, 13] становить 2...4, тоді,

$$N_{\text{min.дв}} = 460 \cdot 2 = 920 \text{ об/хв.}$$

$$N_{\text{min.дв}} = 460 \cdot 4 = 1840 \text{ об/хв.}$$

Приймаючи до уваги конструктивні особливості приймаємо двигун 4А132М6СУ1 ТУ16-510.536-79 з наступними характеристиками $N=7,5 \text{ кВт}$ і $n=1000 \text{ об/хв.}$

4.2.1. Розрахунок клинопасової передачі.

Передаюча потужність 7,5 кВт, частота обертів ведучого шківа $n_1=1000 \text{ об/хв.}$, частота обертів веденого шківа $n_2=460 \text{ об/хв.}$ Пускове навантаження до 150 % нормальної, робоче навантаження з дуже великими поштовхами, внаслідок

конструкторських особливостей насоса високого тиску. Міжосьовий розмір приймаємо 320 мм.

Згідно табл. 8.12 [13] видно, що одну і ту ж потужність можна передати, при даній швидкості, пасами розрізів Б і В. Доцільно брати менші розрізи, так як прийнятому діаметрі меншого шківів D_1 можна одержати більші значення відношення D_1/h , а як наслідок, знизити напругу згину і значно збільшити довговічність пасів. Для визначення оптимальних параметрів передачі виконуємо розрахунки для всіх розмірів.

Приймаємо діаметр меншого шківів [с. 152, 13], причому менше з допустимих значень в зв'язку з тим, що міжосьовим розміром ми вже задались, тоді:

$$D_{1B}=130 \text{ мм}; D_{1B}=200 \text{ мм}.$$

Визначимо швидкості пасів за формулою:

$$V_B = \frac{\pi \cdot D_{1B} \cdot n_1}{60 \cdot 1000} = \frac{3,14 \cdot 130 \cdot 1000}{60 \cdot 1000} = 6,8 \text{ м/с}.$$

$$V_B = \frac{\pi \cdot D_{1B} \cdot n_1}{60 \cdot 1000} = \frac{3,14 \cdot 200 \cdot 1000}{60 \cdot 1000} = 10,5 \text{ м/с}.$$

Ці швидкості не виходять за границі рекомендованих швидкостей для запропонованих розмірів.

Знаходимо передаточне число передачі

$$I_p = \frac{n_1}{n_2} = \frac{1000}{460} = 2,174.$$

Визначимо діаметр більшого шківів, приймаючи до уваги коефіцієнт пружності ковзання $\xi = 0,01$

$$D_{2B} = D_{1B} \cdot I(1 - \xi) = 130 \cdot 2,174 \cdot (1 - 0,01) = 280 \text{ мм}$$

$$D_{2B} = D_{1B} \cdot I(1 - \xi) = 200 \cdot 2,174 \cdot (1 - 0,01) = 430 \text{ мм}$$

Згідно ГОСТ 1284-84 приймаємо діаметри шківів для розрізів

$$Б-D_1 = 130 \text{ мм}, \quad Б-D_2 = 280 \text{ мм};$$

$$В-D_1 = 200 \text{ мм}, \quad В-D_2 = 430 \text{ мм}.$$

По стандартним значенням діаметрів шківів визначаємо дійсну частоту обертання валів

$$n_{2Б} = (1 - \xi) \cdot \frac{D_{1Б} \cdot n_1}{D_{2Б}} = (1 - 0,01) \cdot \frac{130 \cdot 1000}{280} = 459,6 \text{ об/хв.}$$

$$n_{2В} = (1 - \xi) \cdot \frac{D_{1В} \cdot n_1}{D_{2В}} = (1 - 0,01) \cdot \frac{200 \cdot 1000}{430} = 460,5 \text{ об/хв.}$$

Уточнюємо передаточне число:

$$I_{Б} = \frac{n_1}{n_{2Б}} = \frac{1000}{459,6} = 2,176.$$

$$I_{В} = \frac{n_1}{n_{2В}} = \frac{1000}{460,5} = 2,171.$$

З ГОСТ 1284-84 виписуємо основні розміри пасів

Розріз, мм ²	вр	h	г	А
Б	14	10,5	4,0	138
В	19	13,5	5,2	230

Перевіряємо умову:

$$2(D_1 + D_2) \geq a \geq 0,55(D_1 + D_2) + h$$

Для розрізу Б:

$$2(130 + 280) \geq a \geq 0,55(130 + 280) + 10,5$$

$$820 \geq a \geq 236$$

Для розрізу В:

$$2(200 + 430) \geq a \geq 0,55(200 + 430) + 13,5$$

$$1260 \geq a \geq 360$$

Другий варіант відпадає так як, мінімально рекомендований розмір становить 360 мм, а по умові поставленої задачі міжосьовий розмір становить 320 мм. Визначимо інші параметри передачі для розрізу Б.

Довжину паса визначимо по формулі 8.3 [13]:

$$l = 2a + \frac{\pi}{2}(D_1 + D_2) + \frac{(D_2 - D_1)^2}{4a} = \text{мм.}$$

$$= 2 \cdot 320 + \frac{3,14}{2}(130 + 280) + \frac{(280 - 130)^2}{4 \cdot 320} = 1301,6$$

По табл. 8.2 [13] приймаємо розрахункову довжину, що ближче до вирахованої; $l=1250$ мм.

Уточняємо дійсний міжосьовий розмір по формулі [14, 15]:

$$a = 0,25 \left[(1 - w) + \sqrt{(1 - w)^2 - 8y} \right].$$

де:

$$w = \left(\frac{D_2 + D_1}{2} \right) \cdot \Pi = \left(\frac{280 + 130}{2} \right) \cdot \Pi = 644.$$

$$Y = \left(\frac{D_2 - D_1}{2} \right)^2 = 5625.$$

Тоді:

$$a = 0,25 \left[(1250 - 644) + \sqrt{(150 - 644)^2 - 8 \cdot 5625} \right] = 295 \text{ мм.}$$

Натяг паса буде виконуватися переміщенням двигуна.

Визначимо число пробігів паса:

$$v = \frac{v}{l} = \frac{6.8}{1.25} = 5.44 < [v] = 10.$$

Якщо число пробігів не задовольняє умові, по потрібно зменшити довжину паса або діаметр шківів.

Кут α обхвату паса шківа визначимо по формулі [14, 15]:

$$\alpha = 180^\circ - 60^\circ \cdot \left(\frac{D_2 - D_1}{a} \right) = 180^\circ - 60^\circ \cdot \left(\frac{280 - 130}{295} \right) = 149^\circ 31'.$$

Найменший рекомендований кут обхвату 120° , значить і ця умова виконується.

Визначимо коефіцієнт кута обхвату:

$$C_\alpha = 1 - 0,003(180^\circ - \alpha) = 1 - 0,003(180^\circ - 149,5^\circ) = 0,91.$$

Визначимо коефіцієнт швидкості:

$$C_v = 1,05 - 0,0005 \cdot v^2 = 1,05 - 0,005 \cdot 6,8^2 = 1,027.$$

По таблиці [8.10, 13] приймаємо корисну напругу:

$$[G_t]_0 = 1,5 \text{ Н/мм}^2 \quad \text{при } G_0 = 1,4 \text{ Н/мм}^2.$$

Корисна допустима напруга в заданих умовах роботи визначається по формулі:

$$[G_t] = [G_t]_0 \cdot C_\alpha \cdot C_v \cdot C_p.$$

де $C_p = 0,9$ – коефіцієнт динамічності згідно умов роботи (поршневі насоси) визначимо по табл. 8.7, [13].

Тоді:

$$[G_t] = 1,5 \cdot 0,91 \cdot 1,027 \cdot 0,9 = 1,26 \text{ Н/мм}^2.$$

Визначимо навантаження паса:

$$F_t = \frac{1000 \cdot N}{V} = \frac{1000 \cdot 7,5}{6,8} = 1103 \text{ Н.}$$

Визначимо кількість пасів по формулі 8.14, [13]:

$$Z = \frac{F_t}{[G_t] \cdot A} = \frac{1103}{1,26 \cdot 138} = 4,8.$$

Остаточню приймаємо п'ять пасів Б – 1250Т ГОСТ 1284-80.

Визначимо тиск на вали по формулі 8.15, [13]:

$$Q = 2G_0 z A \sin \frac{\alpha}{2} = 2 \cdot 1,4 \cdot 5 \cdot 138 \cdot \sin \frac{149^{\circ} 31'}{2} = 1864 \text{ Н.}$$

Розрахункова довговічність паса буде становити згідно формули 8.16, [13]:

$$L_h = \left(\frac{G_y}{G_{\max}} \right)^m \cdot \frac{10^7 \cdot C_q \cdot C_H}{2 \cdot 3600 v};$$

де $m=8$ – для клинових пасів;

$C_q=1,75$ – коефіцієнт, який враховує передаточне число;

$C_H=1,05$ – коефіцієнт, який враховує змінність навантаження;

$G_y=9 \text{ Н/мм}^2$ – напруга для клинових пасів.

Максимальну напругу визначимо по формулі:

$$G_{\max} = \frac{S_o}{A} + \frac{F_t}{A} + G_f + G_v = G_o + \frac{G_t}{2} + G_f + G_v;$$

$$\frac{G_t}{2} = \frac{F_t}{z \cdot 2A} = \frac{1103}{5 \cdot 2 \cdot 138} = 0,79 \text{ Н/мм}^2.$$

$$G_F = E \frac{\delta}{D_{\min}};$$

де $\delta=h=10,5 \text{ мм}$ – товщина паса;

$E=80 \text{ Н/мм}^2$ – модуль поздовжньої пружності.

$$G_F = 80 \cdot \frac{10,5}{130} = 6,46 \text{ Н/мм}^2;$$

$$G_v = \rho \cdot v^2 \cdot 10^{-6} = 1500 \cdot 6,8^2 \cdot 10^{-6} = 0,07 \text{ Н/мм}^2;$$

де $\rho=1500 \text{ кг/м}^3$ – густина клинових пасів.

Тоді:

$$G_{\max} = \left(\frac{9}{8,72} \right)^8 \cdot \frac{10^7 \cdot 1,75 \cdot 1,05}{2 \cdot 3600 \cdot 5,44} = 1604 \text{ год.}$$

Звичайно для клинових пасів приймають $L_h \geq 1000 \dots 5000$ год. Тому ця умова теж виконується.

Визначаємо попередній натяг пасів $2S_o$ по формулі 28, [14]:

$$2S_o = \frac{168N}{V \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3} + 4\Theta V^2;$$

де $N=7,5$ кВт – потужність приводу;

$K_1=0,91$ – коефіцієнт, який залежить від кута обхвату;

$K_2=1,05$ – коефіцієнт, який враховує роботи;

$K_3=1,027$ – коефіцієнт швидкості;

$\Theta=0,008$ – коефіцієнт, який враховує відцентрові сили.

$$2S_o = \frac{168 \cdot 7,5}{6,8 \cdot 0,91 \cdot 1,05 \cdot 1,027} + 4 \cdot 0,008 \cdot 6,8^2 = 190,3 \text{ кг}^2 = 1865 \text{ Н}$$

Для паса з розрізом Б ГОСТ 1284-74 вибираємо основні конструктивні розміри шківа, які представлені на рис. 4.2.

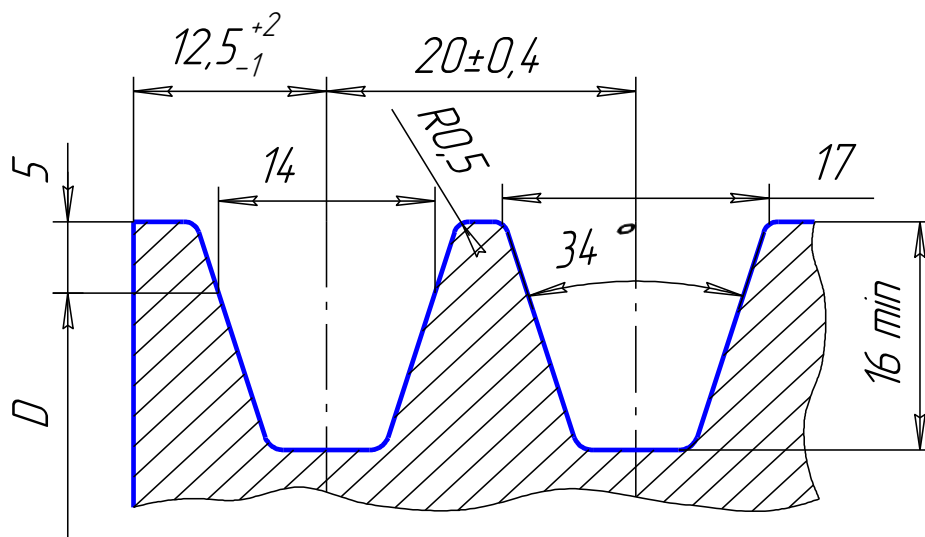


Рисунок 4.2 - Конструктивні розміри шківа для паса з розрізом Б.

Так як швидкість паса менша 25 м/с, то матеріалом для шківів вибираємо сірий чавун СЧ 20 ГОСТ 142-79. На бокових поверхнях канавок шківів не повинно бути пористості, пазирів, борозд або вм'ятин. Виправлення дефектів можна виконувати

тільки газовим зварюванням або паянням міддю з наступною доводкою виправляємих місць до рівня необхідної жорсткості поверхні і граничних відхилень.

4.2.5. Розрахунок затискного пристрою насоса високого тиску.

Складаємо розрахункову схему затискного пристрою, яка представлена на рис.

4.5.

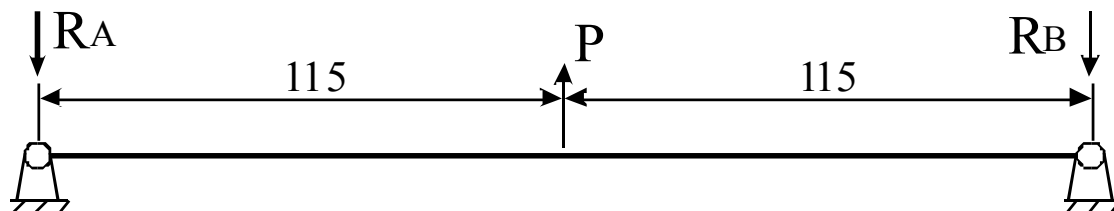


Рисунок 4.5 – Схема затискного пристрою

Оскільки насос який проходить випробовування прижмається по центру за допомогою затискного болта М 16 тоді визначимо яка виникає сила P .

При затяжці різьби виникає обертаючий момент T , який визначимо по формулі 3.3 [15]:

$$T = R \cdot L;$$

де $R=80$ Н – сила, яка прикладена людиною до рукоятки ключа;

$L=0,3$ м – довжина ключа (плече сили, яке прикладається до ключа) визначена конструктивно.

Тоді:

$$T = 80 \cdot 0,3 = 24 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

Силу затяжки F_3 визначимо із залежності 3.3 [15]:

$$T = F_3 \left[D_{\text{cp}} \frac{f}{2} + d_2 \operatorname{tg}(\beta + \phi') / 2 \right].$$

$$F_3 = \frac{T}{D_{\text{cp}} \frac{f}{2} + d_2 \operatorname{tg}(\beta + \phi') / 2},$$

де $D_{\text{cp}}=40$ мм – середній діаметр поверхні тертя опорної частини болта;

$f=0,15$ – коефіцієнт тертя;

$d_2=14,7$ – середній діаметр різьби;

$$\beta = \arctg \frac{S}{\pi d_2} = \arctg \frac{2}{3,14 \cdot 14,7} = 2,47^0,$$

де $S=p=2$ мм – крок різьби,

$$\varphi' = \arctg f' = \arctg 0,173 = 9,8^0$$

$$f' = f(\cos \alpha / 2) = \frac{0,15}{\cos \frac{60^0}{2}} = 0,173.$$

Тоді:

$$F_3 = \frac{24}{40 \cdot 10^{-3} \frac{0,15}{2} + 14,7 \cdot 10^3 \operatorname{tg} \frac{2,47 + 9,8}{2}} = 5230 \text{ Н.}$$

Згідно схеми сила F_3 розглядається порівну на дві опори, тому що плечі рівні і складають 115 мм. Тому $R_A = R_B = F_3/2 = 5230/2 = 2615$ Н.

Розглядаємо стійку затискного пристрою на розтяг і на зріз по формулі:

$$G_p = \frac{R_A}{N} \leq [G_p],$$

де:

$$N = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 25^2}{4} = 490 \text{ мм}^2,$$

$d=25$ мм – діаметр шийки стійки.

Тоді:

$$G_p = \frac{2615}{490} = 5,3 \text{ Н/мм}^2 < 160 \text{ Н/мм}^2.$$

Умова міцності стійки виконується.

Розрахуємо на міцність планку затискного пристрою на згин в небезпечному розрізі. Момент згину буде складати:

$$M_{зг} = R_A \cdot 115 \cdot 10^{-3} = 2615 \cdot 115 \cdot 10^{-3} = 300 \text{ Н} \cdot \text{м.}$$

У розрізі планка конструктивно приймається прямокутного розрізу, тому виходячи з формули:

$$[G_3] \geq \frac{M_{зг}}{W}, \quad W = \frac{M_{зг}}{[G_3]},$$

де $[G_{зг}] = 150$ МПа – допустима напруга при згинанні.

Тоді:

$$W \geq \frac{300 \cdot 10^3}{150} = 2000 \text{ мм}^3.$$

Тоді, щоб визначити висоту планки, приймемо робочу ширину $h = h' - d = 36 - 16 = 20$ мм, де $h' = 36$ мм – повна ширина планки; $d = 16$ мм - діаметр різьби під болт.

Тоді виходячи з формули стр. 35 [14].

$$W = \frac{hb^2}{6}, \quad b = \sqrt{\frac{bw}{h}}$$

$$b = \sqrt{\frac{6 \cdot 2000}{20}} = 24,5 \text{ мм}.$$

Приймаємо розміри притискної планки $B \times H = 35 \times 25$ мм.

4.3. Розрахунки гідравлічної системи пристосування.

Для гідролізній пристосування і випробування гідролізній вибираємо трубку 14×2 із сталі 10.

Міцність труб напружених статистичним тиском перевіримо по формулі 113 [14].

$$G_p = \frac{P \cdot d_n}{2 \cdot S},$$

де $G_p = 0,32$ $G_b = 0,32 \cdot 34 = 10,9$ кгс/мм² – допустима напруга матеріалу труби при

розриві по колу. Вибирають рівним ~32% величини часового опору;

$$G_b = 34 \text{ кгс/мм}^2$$

$P = 200$ кгс/см² – максимальний тиск рідини;

d і S зовнішній діаметр і товщина стінки труби, яку ми вибрали.

Тоді розрахункова міцність буде становити:

$$G_p = \frac{200 \cdot 10^{-1} \cdot 14}{2 \cdot 2} = 70 \text{ кгс/мм}^2.$$

Отже, вибрані трубопроводи відповідають вимогам міцності.

Визначимо швидкість рідини в трубопроводах по формулі стор. 220 [14].

$$V = \frac{4Q}{\pi d^2},$$

де V – швидкість перетікання рідини м/с;

$Q=1,6 \text{ м}^3$ – продуктивність насоса;

$d=10 \text{ мм}$ – внутрішній діаметр трубопроводу.

Тоді:

$$V = \frac{4 \cdot 4,2 \cdot 10^{-4}}{3,14 \cdot 0,01^2} = 5,35 \text{ м/с.}$$

Оскільки насос випробовується з гідромонітором, то для визначення максимальної величини підвищення тиску в трубопроводі при раптовому закритті органа управління, розміщеного на шляху рідини використовуємо формулу

$$\Delta p = \frac{0,2 \cdot \gamma \cdot v \cdot l}{g \cdot T_3 \cdot 10^4},$$

де $\gamma=1000 \text{ кг/м}^3$ – густина води;

$l=5 \text{ м}$ – довжина трубопроводу, конструктивно;

$T_3=0,05 \text{ с}$ – час закриття трубопроводу органом управління;

$g=9,8 \text{ м/с}^2$ – прискорення сили тяжіння.

$$\Delta p = \frac{0,2 \cdot 1000 \cdot 5,35 \cdot 5}{9,8 \cdot 0,05 \cdot 10^4} = 1,1 \text{ МПа.}$$

З метою усунення або зменшення величини ударного тиску потрібно зменшити швидкість перекриття потоку рідини (швидкість реверса). Літературою рекомендується використовувати компенсатори гідравлічних ударів в вигляді газогідравлічних акумуляторів або запобіжних клапанів прямої дії.

Використовуємо в пристосуванні газогідравлічний акумулятор.

Однією з основних задач при виборі газогідравлічного акумулятора є визначення його розмірів. Для цього використовуємо графік мал. 109 [14] залежності між об'ємом і тиском газу $pV=\text{const}$.

Згідно графіка визначаємо корисний об'єм рідини в акумуляторі, а також його інші параметри, повний об'єм, що становить 10 л, об'єм газу – 90 % і об'єм рідини 10 % від загального об'єму.

Виходячи з цього конструюємо акумулятор.

4.4. Розрахунок на міцність гідроаккумулятора.

Конструктивно гідроаккумулятор складається з циліндра Ø 120 мм, зверху і знизу якого приварені кришки.

Максимальний диск з урахуванням гідравлічного удару $p=17,1$ МПа, матеріал стор. 5.

Визначимо загальне зусилля, яке діє на днище в осьовому напрямку

$$F = p \frac{\pi d^2}{4} = 17,1 \cdot 10^6 \frac{3,14 \cdot 0,117^2}{4} = 184 \text{ кН}.$$

Для сталі ст. 5 $[G_p] = 190$ МПа ст. 9 [14].

Коефіцієнт зменшення допустимої напруги визначимо з урахуванням періодичної зміни навантаження по формулі 1.7 [14].

$$\gamma = 1 / [(ak_G + b) - (ak_G - b) \cdot R] \leq 1,$$

де $R=0$ – періодичне напруження;

$a=0,58$, $b=0,26$ – для вуглецевих сталей;

$k_G=1,2$ – ефективний коефіцієнт нормальних напруг.

Тоді:

$$\gamma = 1 / [(0,58 \cdot 1,2 + 0,26) - (0,58 \cdot 1,2 - 0,26) \cdot 0] = 0,725 < 1.$$

Для розрахунку зварного шва використаємо формулу 1.1 [15].

$$G = \frac{F}{A} = \frac{F}{l \cdot S} \leq [G_p'],$$

де $l = \pi \cdot D_{\text{ср}} = 3,14 \cdot 120 = 377$ мм – довжина зварного шва.

Тоді:

$$G = \frac{184 \cdot 10^3}{377 \cdot 3} = 162,7 \text{ Н/мм}^2.$$

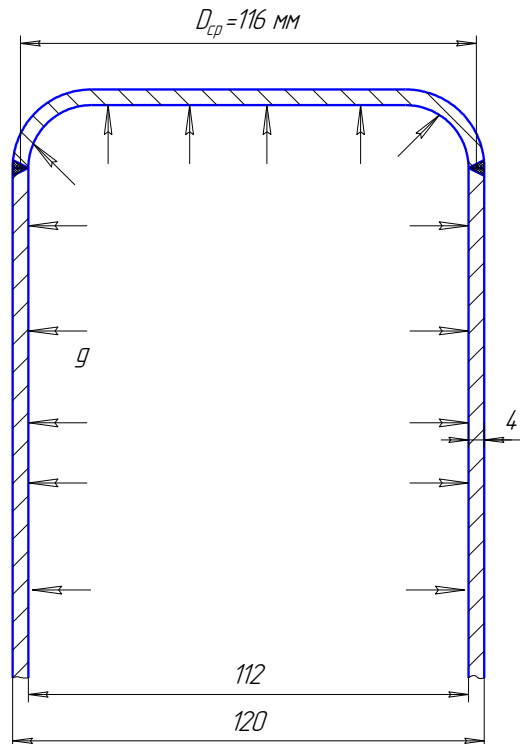
Визначимо допустиму напругу. Так як шов стиковий, то під дією осьового асиметричного навантаження в ньому виникнуть напруги розтягування. По даним табл. 1.1 і формули 1.6 [14] отримаємо:

$$[G_p'] = 0,9[G_p] \cdot \gamma = 0,9 \cdot 190 \cdot 0,725 = 124 \text{ МПа}.$$

Так як $162,7 > 124$, то вибираємо стінку $S=4$ мм.

Перераховуємо напругу:

$$G = \frac{184 \cdot 10^3}{377 \cdot 4} = 122 \text{ МПа} > 124 \text{ МПа}.$$



Міцність конструкції забезпечена.

5.1. Техніка безпеки під час ремонту і технічного обслуговування сільськогосподарської техніки в польових умовах.

Відповідно до закону України «Про охорону праці» роботодавець зобов'язаний створити у кожному структурному підрозділі і робочому місці умови праці відповідно до вимог нормативно-правових актів.

Основні причини травмування – неналежним чином проведено навчання та інструктаж, порушення дисципліни під час проведення технологічних операцій, невиконання вимог інструкцій з охорони праці.

Працюючи на польових роботах сільськогосподарська техніка потребує ремонту вузлів та агрегатів, що виходе з ладу у польових умовах і її непотрібно доставляти до ремонтного двору.

Для проведення технічного обслуговування машинно-тракторних агрегатів у польових умовах повинна бути виділена автопересувна майстерня або обладнана необхідним інструментом та пристроями спеціальна автомашина. Ця автомашина

повинна мати справні іскрогасники та бути обладнана первинними засобами пожежогасіння. Майстерню для технічного обслуговування розміщують на горизонтальному майданчику, в найбільш зручному за розташуванням до машини, що буде обслуговуватися, місці, загальмовують та заземлюють.

Ремонт машинно-тракторних агрегатів допускається не ближче 30 м від хлібних масивів та інших посівів.

Технічне обслуговування машин у польових умовах проводиться у світлий час доби. Дозволяється проведення технічного обслуговування в нічний час за умови достатнього штучного освітлення. У цьому випадку роботи виконуються не менше ніж двома працівниками.

Усі операції з технічного обслуговування, за винятком операцій, які обумовлені інструкціями з експлуатації заводів-виготовлювачів, виконуються при зупиненій машині, непрацюючому двигуні і вимкненому валу відбору потужності.

Під час технічного обслуговування навісні машини й знаряддя опускають на землю, педаль гальма трактора встановлюють у загальмованому положенні і блокують заскочкою, деталі, вузли та агрегати очищають від рослинних решток і забруднень.

Під час проведення технічного обслуговування не дозволяється:

- працювати з несправною лебідкою вантажопідіймального механізму;
- установлювати й перевозити в кузові майстерні ацетиленові генератори в заправленому стані;
- використовувати відкритий вогонь у майстерні;
- під час прокручування окремих вузлів і механізмів комбайнів перебувати у зоні повітряного потоку подрібнювачів;
- працювати на агрегаті для заправки, якщо немає заземлення і передбачених засобів пожежогасіння;
- відходити від агрегату для заправки до закінчення заповнення його місткостей нафтопродуктами, а також до закінчення заправки машини, що обслуговується;
- знімати кришку бункера солідолонагнітача з надлишковим тиском солідолу;
- зливати гарячу воду й мастило із систем при працюючому двигуні.

Обслуговування й ремонт машин, що використовувалися на роботах із застосуванням пестицидів і агрохімікатів, необхідно проводити тільки після знешкодження пестицидів і агрохімікатів.

Роботи під машинами проводять на спеціальному настилі або брезенті.

При заміні лемешів плуга під польові дошки переднього й заднього корпусів підкладаються міцні дерев'яні підкладки. Заміну ножів різальних апаратів проводять вдвох, застосовуючи рукавиці.

Ремонт і технічне обслуговування платформ у піднятому стані слід проводити тільки після встановлення упора.

Буксирування несправних тракторів і самохідних машин із поля в ремонтній майстерні проводять на зчіпці або шляхом часткового навантаження на платформу чи спеціальний підйомний опорний пристрій буксирного трактора. Застосовувати для буксирування машин і знарядь канати, троси й ланцюги, які не пройшли випробовування, не дозволяється.

При буксируванні у світлий час доби незалежно від умов видимості на буксирувальній машині вмикають ближнє світло фар, а на тій, що буксирується, в будь-який час доби вмикають габаритні вогні.

У темний час доби та в інших умовах недостатньої видимості на транспортному засобі, що буксирується, повинні бути ввімкнені задні габаритні вогні, а при буксируванні на гнучкій зчіпці ще й передні габаритні вогні.

Жорстка зчіпка підбирається з урахуванням забезпечення відстані між машинами не більше 4 м, гнучка – в межах 4-6 м. При гнучкій зчіпці зв'язувальні ланки через кожний метр позначаються сигнальними щитками або прапорцями розміром 200×200 мм.

Виконання цих вимоги техніки безпеки значно знижує вірогідність настання травмонебезпечних ситуацій і, як наслідок, – нещасних випадків на виробництві.

ВИСНОВКИ

Дана робота виконана для господарства з площею ріллі 1870,0 гектар, яка має певний склад машинно-тракторного парку та структуризовану схему посівних площ. Для даного господарства проведено розподіл обсягу тракторних робіт по марках на 2024 рік та розроблено план проведення технічного обслуговування та ремонтів тракторів, комбайнів і складних сільськогосподарських машин. Для виконання технологічних операцій проведено підбір нескладної сільськогосподарської техніки.

В спеціальному розділі кваліфікаційної роботи розроблено технологічні карти для кормозбирального комбайна John Deere 7550i, а саме: щотижневе технічне обслуговування (кожні 50 мотогодин); проведення технічного огляду через 250 і 500 мотогодин експлуатації; проведення щоденного, щотижневого мащення, а також мащення через 250 і 500 мотогодин; Періодичність заміни всіх фільтрів.

В інженерному розділі проведена модернізація пристосування для обкатки насоса високого тиску мийної машини, це дасть можливість скоротити час технологічного циклу, підвищити продуктивність і безпеку виконуваних робіт.

В розділі охорони праці описана техніка безпеки під час ремонту і технічного обслуговування сільськогосподарської техніки в польових умовах.

1. Звіт з переддипломної практики у ФГ «Гончаренко» с. Трепівка, Кропивницький район – Кропивницький ЦНТУ - 2024. – 16 с.
2. Методичні рекомендації до оформлення кваліфікаційної роботи здобувачів першого (бакалаврського) освітнього рівня за освітньо-професійною програмою 208 «Агроінженерія». / Укл.: О.В. Бевз, С.О. Магопєць, Ю.В. Кулєшков, Р.А. Осін. - Кропивницький : ЦНТУ, 2021. – 54 с.
3. Методичні вказівки до виконання курсових проектів для студентів спеціальності 7.091902 «Механізація с/г техніки» і спеціалізації 7.091902* «Технічний сервіс». /Укладачі: Саловський В.С., Матвієнко О.О. – Кіровоград: КНТУ, 2008. – 40 с.
4. Організація та технологія технічного сервісу машин: навчальний посібник для студентів інженерних спеціальностей на освітніх рівнях «Бакалавр», «Магістр» / О. М. Шокарев, В. М. Кюрчев, С. В. Кюрчев, А.М. Побігун : // за ред. О. М. Шокарева.–Мелітополь, ТОВ «ФОРВАРДПРЕСС», 2019, - 307 с.
5. Практикум з технічного сервісу в агропромисловому комплексі: Навчальний посібник / Л.Ф. Бабицький, І.В. Соболевський, У.С. Абдулгасіс – Сімферополь, ДІАЙПІ, 2012. – 332 с.
6. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Технічна експлуатація сільськогосподарської техніки» / В.С. Саловський та ін. - Кіровоград: КДТУ, 2001. – 28 с.
7. Технічне обслуговування і діагностування сільськогосподарських машин / Л.Ф. Вознюк, В.В. Іщенко, Я.М. Михайлович. – К.: Урожай, 1994. – 216 с.
8. Технічний сервіс в агропромисловому комплексі: навчальний посібник / Коновалюк О.В., Кіяшко В.М., Колісник М.В. – К.: Аграрна освіта, 2013. – 404 с.
9. Грушецький С.М., Бендера І.М., Михайлович Я.М. Технічний сервіс в АПК. Навчальний посібник з грифом МОН для студентів, бакалаврів і викладачів інженерних спеціальностей аграрних вищих навчальних закладів. Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин Я.І., 2014 р. – 680 с.
10. Технологія технічного обслуговування машин: [навч. посіб. для студентів інжен. спец. зі спеціалізації «Технічний сервіс» на осв.-кваліф. рівні

- «Спеціаліст», «Магістр»] / І.М.Бендера, С.М.Грушецький, П.І.Роздорожнюк, Я.М.Михайлович. – Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2010. - 320 с.
11. Практикум з технічної діагностики: навч. Посібник / О.В. Козаченко, С.П. Сорокін, О.М. Шкрегаль та ін.; за ред. проф. О.В. Козаченка. – Х.: Факт, 2013. – 456 с.
 12. Кормозбиральний комбайн John Deere 7550i. Обслуговування та ремонт. – John Deere, 2016. – 88 с.
 13. Основи конструювання машин: Підручник для студентів інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. 2-е вид., переробл. - Кривий Ріг: Видавець ФО-П Чернявський Д.О., 2015. – 492 с.
 14. Павлище В. Т. Основи конструювання та розрахунок деталей машин / В. Т. Павлище. – Львів : Афіша, 2003. – 560 с.
 15. Пастушенко С. І. Курсове проектування деталей машин / С. І. Пастушенко, О. В. Гольдшмідт, В. Ф. Ярошенко. – К. : Аграрна освіта, 2003. – 291 с.
 16. Правила охорони праці в сільському господарстві. Видавництво «Форт», 2001. – 384 с.