

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 роботи

_____ бакалавр

(освітній рівень)

на тему: «Організація технічного сервісу машино-тракторного
парку в умовах СФГ «ЛИЧУК» с. Нова Павлівка
Кропивницького району Кіровоградської області»

Виконав: бакалавр IV курсу, групи АІ(ТС)-19
спеціальності 208 – Агроінженерія

_____ Владислава ДУЙКОВА

Керівник: _____ Євген СОЛОВИХ

Консультанти:

з охорони праці

_____ Олег БЕВЗ

Допустити до захисту: _____ Сергій МАГОПЕЦЬ

Рецензент:

Кропивницький – 2023 рік

Центральноукраїнський національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет будівництва, транспорту та енергетики

Кафедра експлуатації та ремонту машин

Освітній рівень – бакалавр

Галузь знань – 20 – Аграрні науки та продовольство

(шифр і назва)

Спеціальність – 208 – Агроінженерія

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри, доц. Сергій МАГОПЕЦЬ

_____ «__» _____ 2023 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

Дуйковій Владиславі Миколаївні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Організація технічного сервісу машино-тракторного парку в умовах СФГ «ЛИЧУК» с. Нова Павлівка Кропивницького району Кіровоградської області»

керівник роботи Солових Євгеній Костянтинович, докт. техн. наук, проф.

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від «__» __ 2023 року № _____

2. Строк подання кваліфікаційної роботи «15» травня 2023 року

3. Вихідні дані до роботи 1. Матеріали переддипломної практики. 2. Методичні вказівки до виконання бакалаврської роботи. 3. Інструкції по обслуговуванню та ремонту тракторів John Deer.

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

Загальний розділ. Характеристика підприємства бази практики. Характеристика машино-тракторного парку господарства. Аналіз якості організації та матеріально-технічна база виконання технічних обслуговувань машино-тракторного парку. Аналіз технології і організації проведення робіт по ТО та збереженню МТП.

Організаційний розділ 2. Проект річного плану ТО і ремонтів МТП. Розрахунок роботи підприємства і розрахунок річних фондів часу. Розрахунок робочої сили і робочих місць.

Спеціальний розділ. Аналіз проведення робіт та визначення трудомісткості виконання робіт на дільниці ТО тракторів та комбайнів. Розрахунок норм часу на виконання робіт на дільниці. Підбирання обладнання та розрахунок площі дільниці. Енергетичні розрахунки по дільниці.

Технологічний розділ. Характеристика об'єкту сервісу. Розробка технологічних карт на технічне обслуговування трактора. Підбір експлуатаційних матеріалів для виконання ТО. Підбір засобів виконання технічного обслуговування.

Охорона праці. Забезпечення працівників СФГ спецодягом та іншими засобами індивідуального захисту.

5. Перелік графічного матеріалу

1. Планування дільниці технічного обслуговування тракторів (А1). 2. Регламент робіт при технічних обслуговуваннях трактора (А1). 3. Карти операцій по технічному обслуговуванню тракторів (А1х2). 4. Вибір засобів для виконання операцій по ТО тракторів (А1).

6. Консультант кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	доц. Олег БЕВЗ		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Загальний розділ	07.03	
2	Організаційний розділ	2.04	
3	Спеціальний розділ	15.04	
4	Технологічний розділ	30.04	
5	Охорона праці	10.05	
6	Графічний матеріал	14.05	

Бакалавр _____
(підпис)

Владислава ДУЙКОВА
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
(підпис)

Євген СОЛОВИХ
(прізвище та ініціали)

[illegible]

Анотація

Бакалаврська робота виконана на базі підприємства СФГ «Личук» с. Нова Павлівка Кіровоградського району Кіровоградської області.

Робота складається з _____ аркушів пояснювальної записки та 5 аркушів формату А1 графічної частини.

В *загальному розділі* приведена характеристика підприємства бази практики, проаналізовано наявну техніку (по видам і маркам), приведено машинно-тракторний парк господарства, виконано аналіз якості організації та матеріально-технічної бази виконання технічних обслуговувань машино-тракторного парку.

В *організаційному розділі* визначено річний обсяг механізованих робіт, необхідну кількість тракторів, витрату палива на здійснення механізованих робіт, розроблено річний план робіт по ТО, ремонту і зберіганню техніки.

В *спеціальному розділі* визначено трудомісткість виконання робіт на ділянці ТО тракторів та комбайнів, виконано розрахунок фондів часу та кількості робітників ділянки. Виконано розрахунок, обґрунтування і вибір технологічного обладнання, площі ділянки по обслуговуванню тракторів та комбайнів та проведено енергетичні розрахунки виконання робіт на ділянці.

В *технологічному розділі* приведено характеристики трактора John Deere 7930, періодичність його техобслуговування та догляду. Розроблено операційно технологічні карти виконання мастильних операцій при обслуговуванні трактора. Також, вибрано мастильні матеріали, обладнання для виконання робіт по зливанню відпрацьованої оливи та заливанню свіжої, обладнання для мащення консистентним мастилом

В *розділі «Охорона праці»* виконано аналіз забезпечення працівників СФГ спецодягом та іншими засобами індивідуального захисту.

Анотація	
Вступ	
1. Загальний розділ	
1.1 Характеристика підприємства бази практики.....	
1.2 Наявність техніки (по видам і маркам).....	
1.3. Машинно-тракторний парк господарства.....	
1.4. Якість організації та матеріально-технічна база виконання технічних обслуговувань машино-тракторного парку.....	
1.5 Аналіз технології і організації проведення робіт по ТО та збереженню МТП.....	
2. Організаційний розділ	
2.1 Визначення річного обсягу механізованих робіт.....	
2.2 Визначення необхідної кількості тракторів.....	
2.3. Визначення значень витрат палива на здійснення механізованих робіт.	
2.4. Річний план робіт по ТО, ремонту і зберіганню техніки.....	
2.5. Організація і база ТО та ремонту МТП.....	
3. Спеціальний розділ	
3.1 Роботи, що виконуються на ділянці ТО тракторів та комбайнів.....	
3.2 Визначення трудомісткості виконання робіт на ділянці ТО тракторів та комбайнів.....	
3.3 Розрахунок фондів часу.....	
3.4 Розрахунок числа робітників ділянки.....	
3.5 Розрахунок, обґрунтування і вибір технологічного обладнання.....	
3.6 Розрахунок площі ділянки по обслуговуванню тракторів та комбайнів...	
3.7 Компонування ділянки по ТО тракторів та комбайнів.....	
3.8 Обґрунтування і вибір підйомно-транспортного обладнання.....	
3.9 Енергетичні розрахунки виконання робіт на ділянці.....	
4. Технологічний розділ	
4.1. Характеристика трактора John Deer 7930.....	

4.2. Періодичність техобслуговування та догляду за трактором John Deere 7 серії.....	
4.3 Розробка операційно технологічних карт виконання мастильних операцій при обслуговуванні трактора John Deere.....	
4.4 Вибір мастильних матеріалів згідно рекомендацій виробника трактора..	
4.5 Вибір обладнання для виконання робіт по зливанню відпрацьованої оливи та заливанню свіжої, обладнання для мащення консистентним мастилом.....	
...	

5. Охорона праці

5.1. Забезпечення працівників СФГ спецодягом та іншими засобами індивідуального захисту.....	
--	--

Висновки

Список використаних джерел.

1. Загальний розділ

1.1 Характеристика підприємства бази практики

СФГ «ЛИЧУК» розташоване в північно-східній частині Кіровоградської області, на відстані 12 км від обласного центру міста Кропивницький. Центральна садиба СФГ «ЛИЧУК» знаходиться в с. Нова Павлівка Кропивницького р-ну. З обласним центром зв'язана дорогами з твердим покриттям. Жителі с. Нова Павлівка є основною робочою силою при проведенні сільськогосподарських робіт.

Землі СФГ "Личук" розташовані в Кропивницькому районі Кіровоградської області. Рельєф землекористування господарства представляє собою хвилясту рівнину, розділену похилими балками.

В даний час господарство займає площу 6824 га. Спеціалізується на виробництві зернових культур. Господарський центр знаходиться в с. Нова Павлівка.

В м. Кропивницький поблизу Нової Павлівки розташована залізнична станція Одеської залізниці. Інші найважливіші пункти, що мають стратегічне значення, знаходяться на відстані від 10 до 100 кілометрів (міста Кропивницький, Помічна, Знам'янка). Це відіграє важливу роль у формуванні зв'язків по постачання матеріально-технічних ресурсів і реалізації продукції.

Як відомо, Кропивницькому району властива велика різноманітність кліматичних умов. Це положення справедливе і для СФГ "Личук". Для господарства має місце нестабільна зимова погода зі значними коливаннями діапазону температур, що обумовлюють відсутність постійного сніжного покриву і багатократну зміну замороженого стану землі повним її розмерзанням. Для степового регіону характерне досить жарке літо, найбільша температура повітря в деякі роки в липні і серпні може збільшуватися до 35-39 градусів Цельсія, річна кількість атмосферних опадів переважно складає 350..400 мм, за вегетаційний період вирощування рослин випадає близько 235 мм опадів. Середня термін періоду без від'ємних температур - 210 днів. Максимальна кількість опадів випадає в червні-липні - 46 мм, найменше всього в лютому - 18 мм. Велика посушливість степового району визначається не лише невеликою кількістю опадів, але і низькою вологістю повітря. Період формування врожаю польових культур, закладки бруньок

у плодівих, а також період передпосівної обробки ґрунту і сівби озимих культур дуже часто збігаються з великою ґрунтовою посухою. Отже, недостатність ґрунтової вологи є основним чинником перешкоджаючим повному використанню багатих термічних ресурсів степового району, останні можуть бути використані тільки при зрошенні.

Середня тривалість вегетаційного періоду 165-190 днів достатня для нормального розвитку і дозрівання сільськогосподарських культур.

Ґрунтовий покрив території господарства представлений в основному чорноземом звичайним. Різкі коливання температур, сухість повітря, сильні східні вітри часом призводять до ґрунтової засухи та видування посівів.

Таким чином, для одержання високих врожаїв сільськогосподарських культур необхідно здійснити заходи щодо подальшого збільшення родючості ґрунтів. Необхідно передбачити внесення науково-обґрунтованих доз мінеральних добрив у комплексі з органічними. Важливу роль у проведенні заходів щодо підвищення родючості ґрунтів покликано зіграти раціональне використання органічних добрив.

СФГ «Личук» розташоване в зоні ризикованого землеробства. Суховії трапляються щороку, значна кількість яких спостерігається в середині квітня. В орному шарі ґрунту знаходиться в середньому 3,13 % гумусу. В цьому році планується його поповнити за рахунок органічних та природних добрив (гній, солома та інші поживні рештки).

1.2 Наявність техніки (по видам і маркам)

Машинно-тракторний парк складається з 25 тракторів, 20 автомобілів, 16 комбайнів і 239 одиниць сільськогосподарських машин і представлений в табл. 1.1.

Склад і наявність техніки в господарстві дозволяє виконувати основні польові роботи в необхідні агротехнічні строки.

1.3. Машинно-тракторний парк господарства

Машинно-тракторний парк господарства налічує 23 тракторів, 9 зернозбиральних комбайнів та значну кількість нескладної сільськогосподарської техніки. Склад тракторного парку та його стан на 1.01.2023 року приведено в табл.

1.4.

Характеристику використання комбайнів приведено в табл. 1.5

Перелік нескладної сільськогосподарської техніки, а також трудомісткість ремонту, технічного обслуговування і зберігання її приводимо в табл. 1.6.

Таблиця 1.4 Характеристика використання тракторного парку господарства

№ п/ п	Марка трактора	Господарський номер	Кількість використаного палива, кг	
			за рік	всього
1	T-25	9	825	825
2	MT3-80	20	7637	39263
3	MT3-80	31	921	
4	MT3-80	21	1012	
5	MT3-80	49	500	
6	MT3-80	7	1567	
7	MT3-80	19	810	
8	MT3-80	50	5902	
9	MT3-80	11	6814	
10	T-150	23	4867	12962
11	T-150	51	4438	
12	T-150	34	3657	
13	John Deer 7930	4	4002	11553
14	John Deer 7930	17	3654	
15	John Deer 7930	35	3897	
16	ДТ-75М	16	6231	16133
17	ДТ-75М	25	5877	
18	ДТ-75М	37	4025	
19	T-70C	44	5432	24432
20	T-70C	39	6008	
21	T-70C	40	6213	
22	T-70C	3	5779	
1	MT3-80	48	4411	47700
2	MT3-80	32	4581	
3	MT3-80	30	5237	
4	MT3-80	8	6214	
5	MT3-80	33	6814	
6	MT3-80	18	4411	
7	MT3-80	22	4581	
8	MT3-80	10	5237	
9	MT3-80	47	6214	
10	T-150	12	4203	14202
11	T-150	52	5012	
12	T-150	46	4987	
13	ЮМЗ-6Л	5	4215	18127
14	ЮМЗ-6Л	24	5121	

15	ЮМЗ-6Л	36	2679	21138
16	ЮМЗ-6Л	13	6112	
17	ДТ-75М	45	4522	
18	ДТ-75М	6	6033	
19	ДТ-75М	26	5641	
20	ДТ-75М	52	4942	10936
21	Т-70С	27	4237	
22	Т-70С	2	5020	
23	Т-70С	41	1679	

Таблиця 1.5. Характеристика використання комбайнів та інших самохідних машин

№ п/п	Марка комбайна	Господарський номер	Кількість використаного палива, кг	
			за рік	всього
1	2	3	5	6
1	Дон-1500	15	6312	6312
2	СК-5 "Нива"	6	587	4618
3	СК-5 "Нива"	7	903	
4	СК-5 "Нива"	8	2004	
5	СК-5 "Нива"	11	1124	
6	КСК-100	9	565	565
7	РКС-6	27	384	6696
8	РКС-6	68	6312	
9	БМ-6А	95	458	956
10	БМ-6А	89	498	
11	Джон Дір9640i	75	16200	16200
1	Дон-1500Б	20	9297	18309
2	Дон-1500Б	19	9012	
3	СК-5 "Нива"	12	2896	11916
4	СК-5 "Нива"	14	2912	
5	СК-5 "Нива"	16	2852	
6	СК-5 "Нива"	17	3256	
7	КСК-100	10	425	425
8	Херсонець-9	68	502	502
9	CASE 2388	92	18300	18300

Таблиця 1.6. Нескладні сільськогосподарські машини та знаряддя, витрати на ТО, ремонт і зберігання (Загальний перелік)

Назва і марка машини	Кількість	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

Плуги					
ПЛИ-6-35	1				
ПЛИ-5-35	3				
ПЯ-3-35	8				
ПИ-3-35	7				
ПЛИ-4-35	6				
Разом	25	0,8	20/30/600	2,8/70	1,5/37,5
Культиватори					
КРИ-5,6	4				
КРИ-4,2	4				
КПС-4	17				
УСМК-5,4	5				
КСЛ-5	5				
Разом	35	0,8	28/40/1120	3,9/136,5	2,5/87,5
Сівалки					
СЗ-3,6А	2				
СЗТ-3,6А	4				
СЗП-3,6	7				
СУПИ-8	3				
ССТ-12Б	4				
ССТ-12В	1				
Разом	21	0,78	16,38/63/1031	3,4/71,4	2,5/52,5
Жатки					
ЖВИ-6А	4				
ЖРБ-4,2	4				
Разом	8	0,75	6/45/270	3,5/28	2,5/20
Луцильники					
ЛДГ-10А	5				
ППЛ-10-25	5				
Всього	10	0,8	8/51/408	3/30	2,1/21
Зчіпки					
С-119	5				
СП-1,6	5				
Разом	10	0,6	6/22/132	1,5/15	1,0/10
Котки					
ЗКВГ-1,4	7				
ЗККШ-6А	8				
Разом	15	0,8	12/14/168	1,5/22,5	1,0/15
Борони					
БЗСС-1,0	136				
ЗОР-0,7	32				
ЗБП-0,6А	14				
Разом	182	0,78	141/4/564	2,3/419	1,5/273
Машини для захисту рослин					
ОШУ-50А	2	1,0	2/26/52	3,5/7,0	3,0/6,0

ЗЖВ-1,8	2		2/18/36	3,5/7,0	3,0/6,0
ОВП-1200	2		2/18/36	3,5/7,0	3,0/6,0
Разом	6		124	21	18,0
Тракторні причеи					
1ПТС-2	1				
2ПТС-4-887А	11				
2ПТС-4-887Н	15				
ПСЕ-12,5	7				
2ПТС-6	4				
1ПТС-9	1				
Разом	39	1,0	39/40/1560	2,5/102,5	2,0/82
Машини для внесення мінеральних добрив					
ІРГМ-4	15				
РОУ-5	10				
ПРТ-10	7				
Разом	32	0,8	25,6/51/1305	3/96	2,1/67,2
Всього	383		7282	1011	616,5

Розподілення сільськогосподарських машин по бригадам представлено в таблицях 1.7, 1.8.

Таблиця 1.7. Нескладні сільськогосподарські машини та знаряддя, витрати на ТО, ремонт і зберігання

Назва і марка машини	Кількість	Коефіцієнт охоплення ремонтом	Річна трудо-місткість, люд-год. ПР	Річна трудомісткість зберігання однієї машини/ всіх машин, люд-год.	
				підготовка	зняття
1	2	3	4	5	6
Плуги					
ПЛИ-6-35	1				
ПЛИ-5-35	3				
ПЯ-3-35	8				
Разом	12	0,8	10/30/300	2,8/33,6	1,5/18
Культиватори					
КПС-4	17				
Разом	17	0,8	13,6/40/544	3,9/66,3	2,5/42,5
Сівалки					
СЗП-3,6	7				
СУПН-8	3				
Разом	10	0,78	7,8/63/491	3,4/34	2,5/25
Жатки					
ЖВИ-6А	4	0,75	3/45/135	3,5/14	2,5/10

Разом	4				
Луцильники					
ППЛ-10-25	5				
Всього	5	0,8	4/51/204	3/15	2,1/10,5
Зчіпки					
СП-1,6	5				
Разом	5	0,6	3/22/66	1,5/7,5	1,0/5
Котки					
ЗКВГ-1,4	7				
Разом	7	0,8	5,6/14/168	1,5/78,4	1,0/7
Борони					
БЗСС-1,0	96				
Разом	96	0,78	75/4/300	2,3/221	1,5/144
Машини для захисту рослин					
ОШУ-50А	2				
Разом	2	1,0	2/26/52	3,5/7,0	3,0/6,0
Тракторні причеви					
2ПТС-4-887Н	15				
2ПТС-6	4				
1ПТС-9	1				
Разом	20	1,0	20/40/800	2,5/50	2,0/40
Машини для внесення мінеральних добрив					
ІРГМ-4	15				
Разом	15	0,8	12/51/612	3/45	2,1/31,5
Всього	193		3672	571,8	339,5

1.4. Якість організації та матеріально-технічна база виконання технічних обслуговувань машино-тракторного парку

Забезпечення машино-тракторного парку в постійній готовності до здійснення сільськогосподарських робіт забезпечується своєчасним і якісним виконанням робіт по технічному обслуговуванню та ремонту. З цією метою в агрофірмі є наявності є в наявності центральна ремонтна майстерня, яка має пункт технічного обслуговування. Майданчик для зовнішнього миття, складські будівлі, майданчик з твердим дорожнім покриттям для зберігання машин та іншого сільськогосподарського інвентарю розміщується на території присадибної земельної ділянки.

Технічне обслуговування тракторів і сільськогосподарських машин забезпечується силами та засобами даного господарства. З цією метою організовані спеціальні ланки, що виконують технічне обслуговування машин.

Вказані ланки виконують періодичні обслуговування: ТО-1, ТО-2, ТО-3, СО з участю механізаторів, за якими закріплена техніка та майстром-наладчиком; обслуговування при постановці та знятті машин на зберігання і поточні ремонти.

В наявності також і нафтосклад, що відповідає всім вимогам, щодо пожежної безпеки і забезпеченню без перебоїв машин паливо-мастильними матеріалами, видача

яких проводиться по забірним карткам. Нафтопродукти зберігаються в закритих резервуарах.

Тракторна бригада і майстерні обладнані щитами з протипожежним інвентарем, ящиками з піском.

На машинному дворі необхідно створити критий ангар для зберігання складної техніки; збільшити площу для зберігання простих сільськогосподарських машин відкритим способом; зменшити частку ручної праці при постановці та знятті техніки зі зберігання; впроваджувати сучасні технології і матеріали, з метою поліпшення якості зберігання.

Основною ланкою РОБ підприємства є ремонтна майстерня, яка призначена для проведення ТО-3 та поточних ремонтів тракторів, машин, комбайнів, транспортних засобів та поточний ремонт сільськогосподарської техніки. Вона забезпечує обслуговування машинного парку на 25 тракторів, 5 автомобілів і відповідного переліку сільськогосподарської техніки. Загальна Виробнича площа майстерні сягає 1010 м².

Технічні обслуговування автомобілів виконуються в автогаражі, на пунктах ТО виконуються ЩО, ТО-2 і ТО-1 тракторів і комбайнів.

Склад діляниць ремонтної майстерні дозволяє здійснювати технологічний процес поточного та капітального ремонту.

Майстерня, в основному, забезпечена необхідним устаткуванням, хоча більша частина його застаріла й має значне фізичне зношування. Відсутнє обладнання для діагностування та технічного обслуговування, недостатньо вимірнвального інструменту.

В майстерні працює 6 виробничих працівників.

1.5 Аналіз технології і організації проведення робіт по ТО та збереженню МТП

Після закінчення польових робіт уся сільськогосподарська техніка ставиться на зимове зберігання. Розвантажуються гума, білється крейдою з казеїном, демонтується ремені, ланцюги усі різьби, ріжучі апарати покриваються бітумним розчином. Для виробництва цих робіт робиться приказ, а після постановки техніки на зберігання робиться акт про зберігання, де відповідальними особами вказуються

керівники та механіки діленьць.

У актах вказуються недоліки та строки їх усунення. Акт затверджується головним інженером.

Технологічний процес ТО машин починається з зовнішнього очищення, потім виконується діагностування, по закінченні якого визначають ступінь складності необхідного ремонту.

Після ремонту, термін якого дуже сильно залежить від наявності запасних частин, відремонтований агрегат встановлюється на трактор, виконується його регулювання і випробувальна робота.

Календарний план ремонту і технічного обслуговування та ремонтів машино-тракторного парку, що виконується в поточному році в господарстві не складається.

Плануванням ремонтів та ТО ніхто з інженерних працівників не займається, технічна підготовка техніки виконується лише безпосередньо перед самим початком робіт – проведення сівби, здійснення збирання врожаю й інших видів сільськогосподарських робіт. Технічне обслуговування МТП провадиться спеціалізованої ланкою на ПТОТ (13. Ремонт тракторів виконується ремонтними робітниками в майстерні.(2)

Ремонт і технічне обслуговування тракторів необхідно виконувати по планово-попереджувальній системі, сутність якої полягає в тім, що усі види технічного обслуговування й огляди виробляються в плановому порядку після установленого наробітку кожним трактором. Усі ремонтні роботи виробляють по потребі на підставі оглядів технічного стану машин.

У систему технічного обслуговування входять також обкатування нових і відремонтованих машин, планове технічне обслуговування, огляди, ремонт і збереження техніки.

2. Організаційний розділ

Для розрахунку кількості технічних обслуговувань і ремонтів слід знати:

- технічний стан наявних тракторів та комбайнів за значеннями витрат палива з введення в експлуатацію або від проведення останнього капітального ремонту для тракторів і по кількості обробленої площі в фізичних гектарах для комбайнів;-

річне навантаження, що планується на кожен трактор в умовних гектарах і кожен комбайн в фізичних гектарах;

- періодичність ТО і ремонтів.

2.1 Визначення річного обсягу механізованих робіт

Загальний обсяг механізованих робіт визначаємо виходячи з розмірів площ під кожною сільськогосподарською культурою і коефіцієнта щільності механізованих робіт:

$$W_i = F_i \cdot K_{щ},$$

де W_i - обсяг механізованих робіт при вирощуванні i -ої культури;

F_i - загальна площа під i -ю культурою, га;

$K_{щ}$ - коефіцієнт щільності механізованих робіт, у.е.га/га.

Результати розрахунків заносимо до табл. 2.1.

2.2 Визначення необхідної кількості тракторів

Виходячи з структури посівних площ визначаємо необхідну кількість тракторів у рослинництві.

Для цього визначаємо потрібну кількість умовних тракторів:

$$n_y = \frac{\sum W_p}{W_y \cdot \tau_{тг} \cdot \tau_v},$$

де $\sum W_p$ - сумарний річний обсяг механізованих робіт в рослинництві, у.е.га;

W_y - річне завантаження умовного трактора, у.е.га (для Кіровоградської області

$W_{pi} = 1500$ у.е.га);

$\tau_{тг}$ - коефіцієнт технічної готовності, $\tau_{мг} = 0,8$;

τ_v - коефіцієнт використання, $\tau_v = 0,78$

$$n = \frac{13293}{1500 \cdot 0,8 \cdot 0,78} = 14,2.$$

Виходячи із значення n_y та технічного стану тракторів переглядаємо склад тракторного парку. Результати перегляду парку наведені в табл. 2.1. Відповідно до

рекомендацій [5] із загальної кількості приблизно 60 % повинні становити колісні трактори.

Таблиця 2.1 Кількість тракторів і розподіл обсягу тракторних робіт по марках тракторів

Марка трактора	Кількість фізичних тракторів, шт		Коефіцієнт переводу в умовні трактори	Кількість умовних тракторів, шт		Загальний обсяг тракторних робіт, у.е.га	
	в рослинництві	в тваринництві		в рослинництві	в тваринництві	в рослинництві	в тваринництві
Колісні							
ЮМЗ-6Л	3	1	0,6	1,8	0,6	1638,86	546
МТЗ-80	5	3	0,7	3,5	2,1	3185,73	1912
Т25	-	1	0,33	-	0,33	-	300,3
Гусеничні							
ДТ-75М	3	-	1,1	3,3	-	3005,57	-
Т-150	2	-	1,65	3,3	-	3005,57	-
Т-70М	3	-	0,9	2,7	-	2459,1	-
Всього	16	5		14,6	3,03	13293	2758,3

Відповідно до розрахунків (таблиця 2.1) тракторний парк господарства буде нараховувати 16 фізичних тракторів в рослинництві (14,6 умовних тракторів).

Тоді річне навантаження на один умовний трактор:

$$W'_y = \frac{W_p}{n'_y} = \frac{13293}{14,6} = 910,48 \text{ у.е.га.}$$

Виходячи із значення W'_y підраховуємо завантаження тракторів і заповнюємо таблицю 2.1.

Крім того в тваринництві постійно працює 5 тракторів - 3 трактори МТЗ-80, 1 трактори ЮМЗ-6Л, 1 трактор Т-25. Загальне навантаження цих тракторів наведено в табл. 2.1.

2.3. Визначення значень витрат палива на здійснення механізованих робіт

- Для розрахунку щомісячних витрат пального на проведення механізованих робіт слід знати:
- - значення місячного обсягу завантаження трактора конкретної марки, у.е.га (планове);
- витрати палива на 1 у.е.га (9,2 кг/у.е.га дані господарства) .

Розподіл загального обсягу робіт по марках тракторів і місяцях року приведено в табл. 2.2. В цій табл. також підраховані щомісячні витрати палива одним трактором кожної марки і витрати палива зростаючою сумою.

Таблиця 2.2. Розподіл тракторних робіт по місяцях року і витрата палива на один фізичний трактор

Марка трактора	Показники	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
John Deer 7930	1. Відсоток завантаження.	6,4	6,3	7,6	9,4	11,8	10,7	9,3	8,2	9,4	8,5	6,3	6,1	100
	2. Обсяг механізованих робіт на 1 трактор, у.е.га.	34,96	34,42	41,52	51,35	64,46	58,45	50,80	44,80	51,35	46,43	34,42	33,32	546,29
	3. Витрата палива на 1 фізичний трактор	506,96	499,04	602,01	744,59	934,70	847,57	736,67	649,54	744,59	673,30	499,04	483,19	7921,21
	4.Витрата палива на 1 трактор зростаючою сумою	506,96	1005,99	1608,00	2352,60	3287,30	4134,87	4871,54	5521,08	6265,67	6938,98	7438,01	7921,21	
MT3-80	1. Відсоток завантаження.	6,1	5,3	6,3	9,6	13,5	15,2	11,6	8,2	8,1	6,3	4	5,8	100
	2. Обсяг механізованих робіт на 1 трактор у.е.га	38,88	33,78	40,15	61,18	86,04	96,88	73,93	52,26	51,62	40,15	25,49	36,97	637,34
	3. Витрата палива на 1 фізичний трактор	688,14	597,89	710,70	1082,97	1522,92	1714,70	1308,59	925,04	913,75	710,70	451,24	654,29	11280,92
	4.Витрата палива на 1 трактор зростаючою сумою	688,14	1286,02	1996,72	3079,69	4602,61	6317,31	7625,90	8550,94	9464,69	10175,39	10626,62	11280,92	
T-150	1. Відсоток завантаження.	2,9	3	3,1	8,3	14,9	8,9	10,6	10,8	14,6	13,4	4,8	4,7	100
	2. Обсяг механізованих робіт на 1 трактор, у.е.га.	43,57	45,07	46,57	124,69	223,84	133,70	159,24	162,25	219,33	201,31	72,11	70,61	1502,29
	3. Витрата палива на 1	649,14	671,52	693,91	1857,88	3335,23	1992,19	2372,72	2417,49	3268,08	2999,47	1074,44	1052,05	22384,12

	фізичний трактор													
	4.Витрата палива на 1 трактор зростаючою сумою	649,14	1320,66	2014,57	3872,45	7207,69	9199,87	11572,59	13990,08	17258,16	20257,63	21332,07	22384,12	
ДТ-75М	1. Відсоток завантаження.	2,9	3	5,1	8,3	14,6	8,2	10,4	10	14,6	13,6	4,6	4,7	100
	2. Обсяг механізованих робіт на 1 трактор, у.е.га.	29,04	30,05	51,08	83,13	146,22	82,13	104,16	100,15	146,22	136,21	46,07	47,07	1001,53
	3. Витрата палива на 1 фізичний трактор	374,67	387,59	658,91	1072,34	1886,28	1059,42	1343,65	1291,97	1886,28	1757,08	594,31	607,23	12919,74
	4.Витрата палива на 1 трактор зростаючою сумою	374,67	762,26	1421,17	2493,51	4379,79	5439,21	6782,86	8074,84	9961,12	11718,20	12312,51	12919,74	
Т-70М	1. Відсоток завантаження.	1,8	1,8	2,9	14,1	17,3	13,1	12,6	10,6	10,8	9,4	3,7	1,9	100
	2. Обсяг механізованих робіт на 1 трактор, у.е.га.	14,75	14,75	23,76	115,54	141,76	107,35	103,25	86,86	88,50	77,03	30,32	15,57	819,43
	3. Витрата палива на 1 фізичний трактор	194,70	194,70	313,68	1525,12	1871,25	1416,96	1362,88	1146,55	1168,18	1016,75	400,21	205,51	10816,48
	4.Витрата палива на 1 трактор зростаючою сумою	194,70	389,39	703,07	2228,19	4099,44	5516,40	6879,28	8025,83	9194,00	10210,75	10610,96	10816,48	

2.4. Річний план робіт по ТО, ремонту і зберіганню техніки

2.4.1 План-графіки ТО (ремонтів) тракторів, що працюють в рослинництві

Правильне планування ТО і ремонту машин - необхідна умова утримання їх в постійній готовності до виконання сільськогосподарських робіт. Без плану ТО і ремонту машин неможливо своєчасно підготувати необхідні матеріали, запчастини, вузли, механізми, визначати потребу і організувати вірне застосування засобів технічних обслуговувань машин, а також урахування і контроль здійснення планових обслуговувань.

Після розподілу обсягу тракторних операцій за місяцями року (табл. 2.2), маючи витрати пального на 1 у.е.га (9,2 кг/у.е.га) визначаємо щомісячні витрати пального (табл. 2.2) і на їх підставі будуємо інтегральні графіки витрат палива паротяго року одним трактором, кожної марки .

Знаючи дані про величину витрат палива конкретним трактором на початок 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 (аркуші 1, 2 графічної частини проекту).

2.4.2 План ТО і ремонтів тракторів які працюють в тваринництві

План ТО і ремонтів тракторів, які постійно роблять в тваринництві і для яких не будуємо план-графіки визначаємо за формулою:

$$n_{TO} = \frac{G_m \cdot (P_n - P_o)}{P_n - P_o},$$

де G_m - загальні витрати палива за рік, кг;

P_n, P_o - періодичність проведення відповідно послідуного ТО і ТО, що визначається, кг.

Результати розрахунків заносимо до табл. 2.3.

Таблиця 2.3. Кількість ТО (ремонтів) тракторів, що працюють в тваринництві

Марка трактора	Господарський номер	Річна витрата палива, кг	Вид останнього ТО	Планова кількість ТО			
				ТО-1	ТО-2	ТО-3	ПР/КР
МТЗ-80	20	6338,25	ТО-1 ₅	5	1	1	-

МТЗ-80	31	6338,25	ТО-1 ₁₇	5	1	1	-
МТЗ-80	19	6338,25	ТО-1 ₂₂	6	1	1	-
Всього				16	3	3	0
ЮМЗ-6Л	4	5432,78	ТО-1 ₂₅	7	1	-	1/
Т-25	9	3581,96	ТО-2 ₄	3	1	1	-
Всього				7/3	1/0	0/1	1/0

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

Визначити вид і кількість ТО можна знаючи річний обсяг робіт (в фізичних гектарах) а кожен сільськогосподарську машину (комбайн, плуг, сівалку і т.д.) періодичність їх ТО, наробіток від останнього ремонту і нормативи річного навантаження. Результати розрахунків приведені в таблицях 1.6 і 2.4.

Таблиця 2.4. План проведення і трудомісткості ТО та ремонтів комбайнів і складних сільськогосподарських машин

Марка комбайна	Господарчий номер	Планове навантаження, га	Кількість / Трудомісткість одної дії / Всього, люд-год.					
			Технічне обслуговування		Зберігання		Ремонт	
			ТО-1	ТО-2	Підготовка	Признятті	ПР	КР
Зернові комбайни								
СК-5	14	170	2/5,1/10,2	1/6,6/6,6	24	20,4	-	-
СК-5	16	170	2/5,1/10,2	1/6,6/6,6	24	20,4	-	330
ДОН-1500	16	370	3/5,1/15,2	1/8,6/8,6	42,7	34,1	-	-
Джон-Дір 9640і	21	500	-	-	56,1	47,3	-	-
ВСЬОГО		1210	35,6	64,8	146,8	122,2	-	330
Спеціальні комбайни								
КСК-100	5	170	2/2,7/5,4	-	24	20	112	-
КСК-100	9	170	3/2,7/2,7	1/7,2/7,2	24	20	-	-
Херсонський 9	13	160	4/3,6/14,4	1/7,2/7,2	22	18	125	-
РКС-6	27	60	1/4,0/4,0	1/7,2/7,2	34	12	203	-
РКС-6	68	65	1/4,0/4,0	1/7,2/7,2	34	12		-
БМ-6	95	125	1/4,0/4,0	1/6,3/6,3	12	10	56	-
ВСЬОГО		750	36,5	35,1	150	92	733	-
Разом		1960	71,8	99,9	296,8	214,2	733	330

Для виконання технічного обслуговування комбайна Джон-Дір 9640і запрошуються представники цих фірм, які проводять ТО.

2.4.4 Річний обсяг робіт по ТО і ремонту МТП

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.

$$U = U_m + U_k + U_c + U_p + U'_p + U_n + U_{зб}$$

де U_m, 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:

$$U_{m(k,c)} = n \cdot T,$$

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 [1]. Результати розрахунків заносимо до табл. 2.5.

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 табл. 2.6.

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 МТП внесені до табл. 2.4, 2.5, 1.6, а річний обсяг робіт по ТО, ремонту і зберігання всієї сільськогосподарської техніки наведено в табл. 2.6.

$$\sum TO-1=559,9 \text{ люд-год.} \quad \sum TO-2=193,4 \text{ люд-год.}$$

$$\sum TO-3=171,9 \text{ люд-год.} \quad \sum CO=292,9 \text{ люд-год.}$$

Таблиця 2.5. Розподіл ТО та ремонтів по місяцях року (кількість ТО / загальна трудомісткість, люд-год.)

Марка трактора	Вид обслуговування	Трудомісткість одного ТО (ремонту), люд-год.	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	Всього	
															дій	трудомісткість люд-год.
ДТ-75М	СО	17,1													6	102,6
	ТО-1	2,7		2/5,4			2/5,4	2/5,4	2/5,4	1/2,7	2/5,4	2/5,4		2/5,4	15	40,5
	ТО-2	6,4									1/6,4	1/6,4		1/6,4	3	19,2
	ТО-3	21,4					1/21,4								1	21,4
	ПР	286		1/286,0				1/286,0							2	572
МТЗ-80	СО	3,5													10	35
	ТО-1	2,7	4/10,8		4/10,8	1/2,7	1/2,7	3/8,1	2/5,4	4/10,8	2/5,4	3/8,1		2/5,4	26	70,2
	ТО-2	6,9					1/6,9	2/13,8	1/6,9					1/6,9	5	34,5
	ТО-3	19,8	1/19,8										1/19,8		2	39,6
	ПР	170	1/170,0				1/170,0								2	340
	КР	311													0	0
John Deer 7930	СО	14,9													6	89,4
	ТО-1	2,5	1/2,5	2/5,0	2/5,0	1/2,5	3/7,5	2/5,0	2/5,0	2/5,0	1/2,5	2/5,0	1/2,5	2/5,0	21	52,5
	ТО-2	7,3				2/14,6		1/7,3							3	21,9
	ТО-3	26,1									1/26,1				1	26,1
	ПР	140									1/140,0				1	140
	КР	272										1/272,0			1	272
Т-70С	СО	7,8													6	46,8
	ТО-1	2,7		1/2,7	1/2,7	2/5,4	2/5,4		2/5,4	3/8,1	1/2,7	2/5,4		1/2,7	15	40,5
	ТО-2	6,5					1/6,5								1	6,5
	ТО-3	19,4					1/19,4	1/19,4							2	38,8
	ПР	352														0
Т-150	СО	4,6													4	18,4
	ТО-1	1,9	1/1,9			1/1,9	1/1,9		2/5,8		1/1,9		1/1,9		8	13,3
	ТО-2	5,7					1/5,7					1/5,7			2	11,4
	ТО-3	23	1/23,0											1/23,0	2	46
	ПР														0	0
Всього	Трудомісткість ТО		58	13,1	18,5	27,1	82,8	59	31,9	26,6	50,4	36	24,2	54,8		482,4
	Трудомісткість ТО і ПР		170	286			170	286			140	272				1324

2.5. Організація і база ТО та ремонту МТП

2.5.1 Вибір ремонтно-обслуговуючої бази

Своєчасне і якісне виконання всіх видів робіт по ТО і ремонту МТП з найменшими затратами праці і фінансів можна забезпечити тільки при правильній організації робіт.

Для своєчасного і якісного виконання всіх елементів ТО і ремонту сільськогосподарської техніки господарство повинно мати необхідну ремонтно-обслуговуючу базу.

Ремонтно-обслуговуюча база може бути різних типів в залежності від господарства, кількості населених пунктів, тракторних бригад тощо.

Виходячи з конкретних умов господарства, розміру посівних площ, складу МТП тощо. вибираємо ремонтно-обслуговуючу базу типу В - всі підрозділи знаходяться в одному господарчому центрі, де базується вся техніка і розташована ремонтно-обслуговуюча база.

2.5.2 Визначення потреби в стаціонарних і пересувних засобах технічного обслуговування

Для забезпечення постійної готовності сільськогосподарської техніки необхідно мати як стаціонарні, так і пересувні засоби технічного обслуговування.

Весь обсяг робіт по технічному обслуговуванню та ремонту МТП розподіляємо між потенційними виконавцями. Дані по розподілу обсягу цих робіт заносимо до табл. 2.7.

Таблиця 2.7. Розподіл загального обсягу робіт по ТО, ремонту і зберіганню сільськогосподарської техніки, люд-год.

Технічні дії	Пересувні засоби ТО	Пункт ТО	ЦРМ
Трактори			
ТО-1		43	-
ТО-2	45	48,5	-
ТО-3	-	171,9	-
СО	-	292,2	-
Усунення несправностей	48	116	29,6
Зберігання	-	172,9	-
ПР	-	-	1052

КР	-	-	272
Комбайни			
ТО-1	35	36,8	-
ТО-2	-	99,9	-
Усунення несправностей	34,3	8,6	-
Зберігання	-	511	-
ПР	-	-	733
КР	-	-	330
Сільськогосподарські машини			
ТО-1	217	54,1	-
Усунення несправностей	54	13,8	-
Зберігання	-	911,3	-
ПР	-	-	3672
<i>Всього</i>	<i>433,3</i>	<i>2480</i>	<i>6088,6</i>
<i>Разом</i>	<i>9001,9</i>		

Розподіливши обсяг робіт між стаціонарними і пересувними засобами і знаючи їх приблизний річний фонд робочого часу [2], визначаємо необхідність в пунктах ТО і пересувних засобах ТО за формулою:

$$K = \frac{U_{c.n}}{\Phi_{c.n}},$$

де $U_{c.n}$, $\Phi_{c.n}$ - відповідно річний обсяг робіт і річний фонд стаціонарного поста і пересувного агрегату ТО.

$$K_c = \frac{2480}{4797} = 0,52. \quad K_n = \frac{433,3}{2700} = 0,16.$$

3.1 Роботи, що виконуються на дільниці ТО тракторів та комбайнів

Головна мета проведення ТО тракторів та комбайнів лежить в запобіганні і зниженні ймовірності моменту досягнення граничного стану агрегатів. Це досягається шляхом:

- недопущення появи відмов завдяки контролю і забезпечення параметрів технічного стану машин (агрегатів, систем, механізмів) до заводських або близьких до них параметрів;

- недопущення ситуації настання відмови внаслідок зниження інтенсивності зміни характеристик технічного стану, зменшення інтенсивності зношування

деталей, які з'єднуються шляхом проведення змащувальних, регулювальних, монтажних та інших видів робіт.

Технічне обслуговування здійснюється за встановленою виробником техніки періодичністю, регламентом і величиною трудомісткості проведених робіт.

ТО здійснюється з метою отримання справності механізмів, що мають вплив на безпеку руху, а також зменшення інтенсивності спрацювання за рахунок виконання мастильних і мийно-очисних робіт.

Також технічне обслуговування проводиться для того, щоб запобігти ремонту агрегатів машини. Крім контрольно-діагностичних, монтажних, регулювальних робіт, зазначаються також змащувальні та мийно-очисні роботи (заміна оливи в картерах механізмів агрегатів і бачках гідроприводів).

ТО здійснюється після досягнення певної величини пробігу чи напрацювання в мото-годинах (залежної від типу і моделі машини. Трактори та автомобілі обслуговуються після напрацювання певної кількості мото-годин. При технічному обслуговуванні здійснюється діагностика та технічне обслуговування систем, які забезпечують безпеку руху, а також елементів, які впливають на тягово-швидкісні та економічні характеристики техніки.

Операції технічного обслуговування здійснюються після проведення попереднього контролю. Основним способом проведення контрольних робіт є діагностика, яка призначена для визначення технічного стану машини, її агрегатів, механізмів та систем без розбирання і є важливим елементом технічного обслуговування.

Крім основних робіт по технічному обслуговуванню також проводяться роботи для забезпечення потрібного зовнішнього вигляду та санітарного стану техніки: виконання прибирання, миття та сушіння.

3.2 Визначення трудомісткості виконання робіт на ділянці ТО тракторів та комбайнів

Для визначення річної трудомісткості робіт ділянки необхідно знати всі види робіт, що виконуються на даній ділянці.

Приблизна трудомісткість робіт на ділянці наведена в табл. 3.1

Таблиця 3.1 – Трудомісткість робіт на ділянці

Вид робіт	Трудомісткість по ділянці
Кріпильні	$192,4+479=671,4$
Регулювальні	$60,1+294,8=354,9$
Діагностичні	$85+160+25=270$
Регулювальні	$65+75+15=155$
Обслуговування системи живлення	$35+80+15=130$
Перевірка агрегатів системи живлення	350
Обслуговування систем охолодження та мащення	120
Мастильні роботи	650
Регулювальні при ремонті	140
Разом	2841,3

3.3 Розрахунок фондів часу

Режим роботи сільськогосподарського ремонтного підприємства передбачає певну кількість робочих днів в поточному році, кількість робочих змін та їх тривалість в годинах.

При п'ятиденному робочому тижні при наявності двох вихідних днів час проведення робочої зміни складає 8,0 години.

Число робочих годин на тиждень при п'ятиденному робочому тижні складає 40 годин.

Функціонування ремонтних сільськогосподарських підприємств забезпечується переривчастим процесом виробництва, а отже технологічний процес, що на них відбувається може проходити в одну, дві або три зміни.

Приймаємо роботу ділянки в одну зміну, час робочої зміни – 8,0 год.

Фонди часу відповідно прийнятого режиму роботи сільськогосподарського підприємства для працівників ділянки номінальний фонд часу складе у 2023 р:

- для слюсарів $\Phi_{\text{н}} = 1994$ годин;

Визначаємо дійсний річний фонд часу робітників менше номінального річного фонду на час втрат, пов'язаних з відпустками, виконанням регулювальних

й громадських обов'язків і визначається по формулі:

$$\Phi_{\text{д}} = \Phi_{\text{н}} - (d_{\text{в}} + d_{\text{дв}} + d_{\text{д}} + d_{\text{н}} + d_{\text{ін}}) \cdot t_{\text{зм}};$$

де $d_{\text{в}}$ - кількість відпускних днів робітників, $d_{\text{в}}=18$;

$d_{\text{дв}}$ - кількість додаткових відпускних робочих днів згідно ст. 8 закону № 504

$$d_{\text{ов}}=7 \text{ днів};$$

$d_{\text{д}}$ - кількість днів декретної відпустки, у середньому 1,6 % від числа робочих днів у році, $d_{\text{д}}=4$ дні;

$d_{\text{н}}$ - кількість днів невиходу на роботу в зв'язку з виконанням державних і суспільних обов'язків і складає 0,3 % від числа робочих днів у році:

$$d_{\text{н}}=1 \text{ день.}$$

$d_{\text{ін}}$ - кількість інших невиходів на роботу і складає 0,5 % від числа робочих днів у році: $d_{\text{ін}}=2$ дня.

Тоді дійсний річний фонд часу для слюсарів складе:

$$\Phi_{\text{о}} = 1994 - (18 + 7 + 5 + 1 + 2) \cdot 8,0 = 1730 \text{ год.}$$

3.4 Розрахунок числа робітників дільниці

Всі працюючі на ремонтному підприємстві в залежності від роботи, що виконується, умовно підрозділяються на наступні групи: виробничі робітники, допоміжні робітники, молодший обслуговуючий персонал і інженерно-технічні робітники.

Визначення числа виробничих робітників ведеться розрахунковим шляхом в залежності від об'єму передбачених робіт.

При розрахунку числа робітників розрізняють списочний і явочний склад.

Списочний склад основних виробничих робітників ($P_{\text{с}}$) застосовують для розрахунку площ побутових приміщень підприємства і загального штату працівників підприємства; його визначають за дійсним фондом робочого часу:

$$P_{\text{с}} = \frac{T}{\Phi_{\text{д}} k},$$

де T – річна трудомісткість робіт, люд-год;

Φ_d – дійсний фонд часу робітника, год;

K – коефіцієнт перевиконання норм виробітку ($k = 1,05 \dots 1,15$).

Явочна кількість основних виробничих працівників ($P_{я}$) застосовується для визначення числа робітників місць на дільниці; його розраховують за значенням

$$\text{номінального фонду часу: } P_{я} = \frac{T}{\Phi_n k},$$

Φ_n , – номінальний фонд часу робітника, $\Phi_{нг} = 1986$ год;

По вище наведеним формулам визначаємо:

- списочна кількість слюсарів на дільниці

$$P_{сз} = \frac{T_{рз}}{\Phi_o k} = \frac{2841,3}{1706 \cdot 1,05} = 1,6 \text{ люд},$$

де $T_{рз}$ – річна трудомісткість на дільниці, $T_{рз} = 2841,3$ люд-год;

Приймаємо, $P_{сз} = 2$ чоловіки.

- явочна кількість слюсарів складальників на дільниці

$$P_{яз} = \frac{T_{рз}}{\Phi_{нз} k} = \frac{2841,3}{2002 \cdot 1,05} = 1,4 \text{ люд}.$$

Приймаємо $P_{яз} = 2$ чоловіки.

Кількість допоміжних робітників складає 15% від числа основних робітників.

$$P_{доп} = 0,15 \cdot 2 = 0,3 \text{ люд}.$$

Приймаємо $P_{доп} = 1$ люд.

За результатами розрахунку складаємо штатну відомість (табл. 3.2)

Таблиця 3.2- Штатна відомість дільниці

Найменування спеціальності робочих	Трудомісткість робіт, люд-год	Номінальний фонд часу, год	Явочна кількість робітників (по	Явочна кількість робітників	Дійсний фонд часу, год	Списочна кількість робітників (по розрахунку)	Списочна кількість робітників (прийнята)
Слюсар	2841,3	2002	1,6	2	1706	1,4	2

Всього на дільниці

$$P = P_{\text{осн}} + P_{\text{доп}} = 2 + 1 = 3 \text{ чоловіки.}$$

3.5 Розрахунок, обґрунтування і вибір технологічного обладнання

Обладнання дільниці по обслуговуванню тракторів та комбайнів повинне забезпечувати виконання заданого технологічного процесу. Дільниця повинна бути обладнана слюсарними верстакami, оглядовими канавами, а також обладнанням для мастильних, регулювальних та діагностувальних робіт, а також підйомно-транспортним обладнанням.

Обладнання підбираємо для дільниці по ТО тракторів та комбайнів приймаємо за технологічною необхідністю і заносимо в відомість обладнання, наведену в табл. 3.3

Таблиця 3.3 - Відомість ремонтно-технологічного обладнання дільниці

1	Найменування обладнання	Марка, тип	Кількість, шт	Габаритні розміри, м	Площа, м ²		Потужність, кВт
					одиниці	всього	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Стелаж для діагностичних приладів	СО-1607	1	900x350	0,32	0,32	
2.	Солідолонагнітач	ОЗ – 9903	1	680x680	0,46	0,46	
3.	Шафа для інструментів	ОРГ - 1603	1	1590x360	0,57	0,57	
4.	Прес гідравлічний	ОКС – 261М	1	1600x640	1,02	1,02	
5.	Компресор	ГП – 05110	1	1100x370	0,41	0,41	3,2
6.	Верстак слюсарний	ОРГ 1468-01	2	1200x800	0,96	1,92	
7.	Приймальний канцелярський стіл	МСС – 200	1	1500x1200	1,8	1,8	
8.	Бак для зливання відпрацьованої оливи	ОРГ 1468-520	1	1100x400	0,44	0,44	
9.	Оглядова канава	-	1	8000x1000	8,0	8,0	

10.	Ємність для дизельної оливи	-	1	Ø1200	1,1	1,1	
11.	Установка оливороздавальна	05 – 3589	1	580x460	0,27	0,27	
12.	Бак оливо роздавальний для промивання системи мащення	133 - 01	1	285x420	0,12	0,12	
13.	Кран-балка 3,2 т	T3-631	1	-	-	-	2,4
14.	Слюсарні тиски	-	2	320x240	0,08	0,16	
15.	Візок з пристосуванням для зняття коліс	115M	1	1250x900	1,13	1,13	
16.	Ящик для піску	094 – 9168-896A	1	1000x500	0,5	0,5	
17.	Установка для збирання відпрацьованої оливи	-	1	600x600	0,36	0,36	
Разом						18,22	5,6

Технологічне оснащення, що планується використовувати на ділянці представлено в табл. 3.4.

Таблиця 3.4 - Технологічне оснащення

Найменування	Тип або ГОСТ	Кількість
Підставка для вивішування автомобіля	ЦКТБ-РР-194	8
Комплект інструментів слюсарі-монтажника	ГАРО 2446	
Динамометрична рукоятка з набором торцевих ключів	ГАРО 131	1
Пристосування для видалення зрізаних шпильок (екстрактор)	ПТ-490	1
Пістолет для обдува стисненим повітрям	ГАРО 199	-
Пристосування для висвердлювання шпильок у маточині заднього колеса	ЦКТБ П-30	1
Дриль електричний, діаметр свердління до 15 мм	С-480	1
Захвати спеціальні для підйому й установки агрегатів, комплект	—	1
Рукоятка для провертання колінчатого вала двигуна	ПІМ-1468-2101	1
Ключ Г-подібний		1
Плоскогубці із кривим захватом	ГОСТ 5547	3
Молоток слюсарний мідний масою 500 г	ГОСТ 2310	2
Зубило слюсарне	ГОСТ 7211	6
Вирва для зливу масел	МВ-064	6
Совок	—	2
Плоскогубці комбіновані 150 і 175 мм	ГОСТ 5547	4

Молоток слюсарний масою 800 г Мідна надставка	ГОСТ 2310	2
Лінійка металева довжиною 200 мм ГОСТ 427		3
Щітка волосяна		6
Шланг довжиною 10 м для повітря		2

3.6 Розрахунок площі ділянки по обслуговуванню тракторів та комбайнів

В залежності від типу підприємства, розміру програми і стадії проектування застосовують декілька способів розрахунку виробничих площ: по питомій площі розрахованого обладнання; по числу робітників і питомій площі на одного робітника; по числу робочих місць, по площі підлоги, яка зайнята обладнанням; по питомій площі на одиницю ремонту і по залежності питомої площі на одиницю ремонту.

Але розрахунки по питомим площам розрахованого обладнання, числу робочих місць дозволяють отримати грубо орієнтовні значення і, крім того, дуже трудомісткі.

Розрахунок по питомій площі на одиницю ремонту і по залежності питомої площі на одиницю ремонту застосовується при укрупнених розрахунках на стадії технічного проекту.

Найбільш доцільно застосовувати в нашому випадку розрахунок по площі підлоги, яка зайнята обладнання і по перехідним коефіцієнтам.

$$F = \sum F_0 \cdot k = 18,22 \cdot 4,0 = 72,88 \text{ м}^2,$$

де $\sum F_0$ - загальна площа, яка зайнята обладнанням;

k – перехідний коефіцієнт, що враховує робочі зони, проїзди і проходи, для ділянки заміни агрегатів $k = 4,0$ [12].

Приймаємо ділянку площею $72,0 \text{ м}^2$ розмірами $12 \times 6 \text{ м}$.

3.7 Компонування ділянки по ТО тракторів та комбайнів

Компонування ділянки проводиться з метою забезпечення найкращого технологічного взаємозв'язку між операціями і ділянками цеху в цілому. Основним

правилом при компонуванні дільниці є відповідність між транспортуванням деталей і виробничим процесом.

Напрямок вантажопотоку повинен відповідати ходу всього технологічного процесу дільниці ТО тракторів та комбайнів, приймаємо на дільниці тупиковий метод вантажопотоку.

При проектуванні дільниці необхідно суворо дотримуватися норм будівельних, протипожежних і інших вимог.

3.8 Обґрунтування і вибір підйомно-транспортного обладнання

Підйомно-транспортні засоби на ремонтних підприємствах є невід'ємною частиною більшості технологічних процесів.

Види і кількість підйомно-транспортного обладнання, необхідного для ефективного забезпечення виробничого процесу ремонтного підприємства залежать від номенклатури ремонтуємих об'єктів, їх маси і розмірів, типу виробництва і форми організації праці, типу і розмірів виробничих приміщень.

Приймаємо для дільниці кран балку вантажопідємністю 3,2 т.

3.9 Енергетичні розрахунки виконання робіт на дільниці

3.9.1 Вибір і розрахунок вентиляції

Вентиляція виробничих і допоміжних приміщень призначена для зменшення запиленості і для очищення повітря від шкідливих виділень виробництва, а також для підвищення збереження обладнання. У виробничих приміщеннях ремонтного підприємства застосовується природна або штучна вентиляція.

Штучним видом вентиляції устатковуються ті виробничі приміщення, в яких за санітарно-гігієнічними вимогами погодинна кратність переміни повітря зазначається більше трьох.

Погодинна кратність переміни повітря дільниці по обслуговуванню тракторів комбайнів встановлена в межа 1,6...2,1, отже приймаємо природну вентиляцію за допомогою рухомих фрамуг або кватирок, що відчиняються. Площа фрамуг, що відкриваються або кватирок приймається в діапазоні 2...4% від встановленої площі підлоги:

$$F_{\text{фр}} = 0,04F_n = 0,04 \cdot 72 = 2,88 \text{ м}^2,$$

де F – площа ділянки, що планується, $F = 72 \text{ м}^2$.

Приймаємо $F_{\text{фр}} = 3 \text{ м}^2$.

3.9.2 Розрахунок освітлення

При виконанні проектування і розрахунку освітлення основних виробничих приміщень підприємства слід враховувати наступні головні вимоги: Освітлення повинно бути достатнім, щоб робітник мав змогу легко і швидко оперувати об'єктами роботи.

1. Освітлення не повинно викликати різких тіней і сліплячих бликів.
2. Будова освітлення повинна виконуватися з урахуванням характеру виробництва.

На ремонтних підприємствах застосовується як природне, так і штучне освітлення.

При розрахунку природного освітлення підбираються відповідні віконні пройоми. Орієнтовно площа скла визначається за формулою:

$$F_{\text{ост}} = \frac{F \cdot e_{\text{min}} \cdot \mu_0}{\tau_0 \cdot r_1},$$

де F – площа ділянки, яка планується, $F = 72 \text{ м}^2$;

e_{min} – коефіцієнт природного освітлення, при боковому освітленні $e_{\text{min}} = 2,0$;

μ_0 – коефіцієнт, який враховує розміри приміщення, $\mu_0 = 0,2$;

τ_0 – коефіцієнт світлопропускання, $\tau_0 = 0,4$;

r_1 – коефіцієнт, який враховує кольорове фарбування приміщень, $r_1 = 2,0$.

$$F_{\text{ост}} = \frac{72 \cdot 2,0 \cdot 0,2}{0,4 \cdot 2,0} = 36 \text{ м}^2.$$

При розрахунку штучного освітлення визначаємо кількість ламп, необхідних для освітлення ділянки збирання і випробування, за формулою:

$$n = \frac{E_{\text{ср}} \cdot F \cdot \kappa}{F_o \cdot \eta},$$

де $E_{\text{ср}}$ – середня освітленість, лк; $E_{\text{ср}} = 60 \text{ лк}$;

F – площа полу ділянки, м^2 ;

k – коефіцієнт запасу освітленості, $k = 1,3...1,5$;

F_o – світовий потік лампи. Для ламп розжарювання потужністю 100 Вт при напрузі 220 В світовий потік складає 1240 лк;

η - коефіцієнт використання світового потоку, $\eta = 0,45$

$$n = \frac{60 \cdot 36 \cdot 1,4}{1240 \cdot 0,45} = 10,6 \text{ шт.}$$

Приймаємо 10 ламп.

3.9.3 Розрахунок силової електроенергії

Розрахунок річної потреби в електроенергії проводиться методом визначення навантажень по коефіцієнту попиту.

Для кожної групи електроприймачів визначаємо активну потужність за формулою:

$$P_a = \eta_c \cdot \sum P_{уст},$$

де η_c - коефіцієнт попиту;

$\sum P_{уст}$ - сумарна встановлена потужність групи електроприймачів, кВт.

Річна витрата електроенергії для силового споживання визначають з урахуванням дійсного річного фонду часу і коефіцієнту завантаження за формулою:

$$W_p = \sum P_a \Phi_{од} \eta_z = 5,6 \cdot 1994 \cdot 1 \cdot 0,1 = 1128 \text{ кВт},$$

де $\sum P_a$ - сума активних потужностей електроприймачів, які встановлені на ділянці, кВт;

$\Phi_{од}$ - дійсний річний фонд часу обладнання, год;

η_z - коефіцієнт завантаження обладнання по часу.

Річну витрату електроенергії по освітленню приміщень визначають по питомій витраті електроенергії за годину на освітлення 1 м² площі підлоги.

Питому витрату електроенергії на освітлення ділянки приймаємо 20 Вт/м² ;

$$W_{осв} = P_{осв} \cdot F \cdot n \cdot k = 20 \cdot 72 \cdot 280 \cdot 0,85 \cdot 10^{-3} = 342 \text{ кВт}$$

де $P_{осв}$ – питома витрата електроенергії на освітлення;

F - площа підлоги ділянки, м²;

n – річна кількість годин освітлювального навантаження.

Сумарна річна потреба дільниці в електроенергії складає:

$$\sum W_p = W_c + W_{осв} = 1128 + 342 = 1470 \text{ кВт.}$$

3.9.4 Розрахунок пара і палива

Витрата пара і палива на опалення і вентиляцію визначають із розрахунку повернення теплових втрат будівлі. При штучній вентиляції теплові втрати приймаються в розмірі 65...85 кДж/год на 1 м³.

Річна потреба палива на опалення в тонах складає:

$$Q_m = \frac{g_m HV}{k \cdot 1000 \cdot \eta_k}$$

де g_m - витрата тепла на 1 м³ будівлі, ккал/год; $g_m = 70$ кДж/год,

i - теплота випаровування, ккал/кг (2261 кДж/кг);

H - кількість годин в опалювальний період. Для середньої полоси опалювальний період приймається рівним 180 дням або 4234 год;

V - об'єм дільниці, м³;

$$V = 72 \cdot 3,0 = 216 \text{ м}^3$$

k - теплотворна здатність умовного палива (7000 ккал/кг);

η_k - коефіцієнт корисної дії котельної установки (в середньому дорівнює 0,75).

$$Q_m = \frac{70 \cdot 4234 \cdot 216}{3,55 \cdot 7000 \cdot 1000 \cdot 0,75} = 3,4 \text{ т.}$$

3.9.5 Розрахунок витрати води

Вода на дільниці використовується на господарчо-побутові потреби. У відповідності з діючими санітарними нормами води на одного працівника складає за одну зміну 25 літрів. Річна витрата води складає

$$Q_w = n_d \cdot q \cdot n \cdot n_p = 51 \cdot 25 \cdot 1 \cdot 3 = 3825 \text{ л,}$$

де n_d – кількість робочих днів в році;

q – норма витрати води;

n – число змін;

n_p – кількість робітників на дільниці.

3.9.6 Розрахунок витрати стиснутого повітря

Стиснуте повітря на ділянці застосовується для роботи пневматичних гайковертів.

Розраховуємо потребу в стиснутому повітрі проводиться в наступному порядку. Знаходимо теоретичну середньогодинну витрату стиснутого повітря для однотипних споживачів.

Визначаємо середньогодинну витрату повітря по формулі:

$$Q_m = q \cdot n_n \cdot k_1 \cdot k_2 = 66 \cdot 3 \cdot 0,2 \cdot 0,9 = 35,64 \text{ м}^3/\text{год},$$

де q - витрата повітря одним споживачем, $q = 66 \text{ м}^3/\text{год}$;

n_n - число споживачів даного типу, $n_n = 3$ шт;

k_1 - коефіцієнт використання повітреспоживача,

k_2 - коефіцієнт одночасності роботи повітреспоживача даного типу,

Далі визначаємо дійсну годинну витрату стиснутого повітря

$$Q_o = 1,5Q_m = 1,5 \cdot 35,64 = 53,46 \text{ м}^3/\text{год},$$

де 1,5 – коефіцієнт, який враховує втрати стиснутого повітря через нещільність з'єднань і виконання непередбачених робіт.

Річна витрата стиснутого повітря визначається за формулою:

$$Q_p = Q_o \Phi_{од} \cdot c \cdot \mu_z = 1,3 \cdot 53,46 \cdot 1994 \cdot 1 \cdot 0,8 = 107972 \text{ м}^3.$$

де $\Phi_{од}$ - дійсний річний фонд часу обладнання, $\Phi_{од} = 1994$ год;

c – кількість змін, $c = 1$;

μ_z - коефіцієнт завантаження обладнання по часу, $\mu_z = 0,8$.

4. Технологічний розділ

4.1. Характеристика трактора John Deere 7930

«Трактор John Deere 7930 - технічні характеристики, особливості конструкції.

John Deere 7930 - американський трактор середнього класу, високо затребуваний в сільськогосподарській середовищі, а також будівництві, комунальному господарстві та навантажувальних операціях. Перелік можливостей трактора досить широкий, і залежить від типу використовуваного навісного обладнання. Модель John Deere 7930 на сьогоднішній день не випускається, але є як і раніше затребуваною, і цілком сучасною машиною. Даний трактор отримав збалансовані технічні характеристики, а також велика кількість допоміжної електроніки, яка анітрохи не завадила відмінною

ремонтпридатності. Популярність даної моделі пояснюється тим, що даний трактор затребуваний не тільки в державному секторі економіки, а й серед приватних підприємців і комерційних структур, які заробляють на оренді тракторів» [3].



Рисунок 4.1 - Трактор John Deere 7930

Опис і призначення. «John Deere 7930 - передовий трактор середньої цінової категорії. Техніка отримала ряд удосконалень у порівнянні з попередниками. В першу чергу це, звичайно, широкий вибір навісних опцій, що дають можливість виконувати різноманітні операції в сільському господарстві - це підгортання, культивация, боронування, оранка, передпосівна підготовка, активну участь в посадці зернових та овочевих культур. У комунальному і міському господарстві трактор підійде на роль навантажувача або буксира, а також перевізника великих вантажів або снігоприбирача» [3].

«Технічні характеристики

Розробник - John Deere

Країна виробництва - США

Роки виробництва - 2007-2011

Робочий об'єм двигуна - 6,8 літра

Потужність мотора - 220 кінських сил

Сімейство тракторів - 7030 Series

Місткість бака з паливом - 390 літрів

Місткість бака гідравлічної системи - 108 літрів

Тип навіски - трехточечная навішування категорії III

Вантажопідйомність навіски - від 4,5 до 6,3 тонни

Коробка відбору потужності - незалежна, з режимами 500-1000 об / хв

Шасі - повнопривідне

Рульове управління - гідростатичний

Гальма - гідравлічні, з мокрим диском

Кабіна - класична, з кондиціонером

Потужність гідравлічного насоса - 120 літрів в хвилину

Тиск в гідравліки - 200 бар

Тип харчування - генератор на 200 ампер

Коробка передач (базова) - PowerQuard PLUS, з 16 передніми і 16 задніми передачами

Коробка передач (опціональна) - AutoQuad PLUS, з 20 передніми і 20 задніми передачами

Коробка передач (опціональна) - Infinitely Variable Transmission IVT, з нескінченними передніми і задніми передачами

Розміри передніх шин - 420 / 90R30

Розміри задніх шин - 480 / 80R46

Маса - 7,8 тонни

Обсяг колісної бази - 2860 мм

Розміри трактора, мм: Довжина - 5710, Ширина - 2430, Висота - 3070

Дорожній просвіт - 560 мм» [3] .

Особливості будови та експлуатації трактора. «Джон Дір 7930 - універсально-просапний трактор, який прийшов на зміну популярної моделі 7020 аналогічного класу. Згідно з документами, машина 7930 відноситься до 3-го тягового класу, і призначена для ведення діяльності в рослинництві та кормовиробництві, а також для вирішення транспортних завдань. Техніка випускається на підприємстві в американського місті Ватерлоо, і має безліч модифікацій з різними функціями виходячи з потреб клієнтів. Машина має міцну рамну конструкцію, а інтегрована система управління покращує комфорт і скорочує експлуатаційні втрати.

Вельми компактні габарити і невелика вага, хороша маневреність, плавність ходу і адаптація до суворих умов - одні з небагатьох переваг трактора, які сприяли його популярності в Україні.

Машина швидко і впевнено досягає паспортних 40 км/год, має вантажопідйомність понад 8 тонн і містким паливним баком на 290 літрів. Питома витрата палива становить 266 г / кВт на годину.

Силова установка. У тракторі Джон Дір 7930 встановлена силова установка PowerTech Plus. Її робочий об'єм складає 6,8 літра, а потужність - 220 кінських сил. Максимальні обороти в хвилину становлять 2200 об/хв. Шестициліндровий дизель має чотири клапани на циліндр. Для зниження витрати палива і відповідності екологічним стандартам трактор отримав систему уприскування Common Rail, яка рівномірно розподіляє паливну суміш і покращує розгінну динаміку. З допоміжних технологій також відзначимо ІРМ - інтелектуальну систему управління потужністю. Для збільшення ККД мотора використовується кулер системи охолодження, а також охолоджувач повітря, що нагнітається. Потужність в 220 л. с. за нинішніми мірками порівняно невисока, але для трактора найголовніше тягові характеристики. Наприклад, агрегат здатний видавати понад 1000 Н / м крутного моменту. Звернемо увагу ще на два компоненти - це електричний стартер і передпусковий підігрівач, які задіяні на повну потужність при екстремально низьких температурах» [3].

Типи трансмісій трактора. «Трактор можна обладнати на вибір однієї з трьох трансмісій, кожна з яких показала високу енергоефективність:

PowerQuad-Plus - коробка передач, що входить в базову комплектацію. У даній коробці використовується 16 передніх і 16 задніх швидкостей, які перемикаються досить плавно і спритно, забезпечуючи при цьому класну плавність ходу. Трансмісія працює практично без шумів і вібрацій, а при переході на наступну передачу виключені запізнювання і ривки.

AutoQuad-Plus - вдосконалена коробка, конструктивно схожа з базовою трансмісією. Дана КПП встановлюється опціонально. Вона відрізняється помітно більшою кількістю передач - в її активі всього 20 передніх і 20 задніх швидкостей. Завдяки цьому вдалося ще більше підвищити плавність ходу і зробити коробку абсолютно безшумною навіть при високих навантаженнях.

IVT - інтелектуальна КПП, що працює за принципом автомобільного варіатора. У даній КПП є нескінченні віртуальні передачі переднього і заднього ходу. По суті, це новий підхід до створення КПП. Така трансмісія забезпечує найкращі технічні та експлуатаційні характеристики.

Як основне знаряддя в тракторі Джон Дір 7930 використовується триточкова задня навіска з вантажопідйомністю не менше 8 тонн. У піковому навантаженні знаряддя можна завантажувати аж до 10,5 тонни. Навішування має зручне електрогідравлічне управління. В якості опції передбачено переднє навісне знаряддя з трохи меншою вантажопідйомністю. Є можливість задіяти одразу два підвісних пристрою, і тим самим майже в два рази збільшити продуктивність. Повнопривідна система 4WD входить в базову комплектацію трактора John Deere 7930. Як доповнення до неї передбачено блокування міжосьового диференціала. Також сюди додамо високий дорожній просвіт, великі широкопрофільні колеса, мінімальні свеси кузова, високі кути в'їзду і виїзду, а також міцну сталеву захист моторного відсіку. Завдяки всім цим перевагам можна в повній мірі розкрити позашляховий потенціал трактора. З машиною такого рівня прохідності можна, не побоюючись, долати глибокі коливи, ями, розкислий ґрунт і 30-процентні підйоми.

Джон Дір 7930 отримав багатофункціональну кабінку, в якій зосереджений головний пульт управління, що складається з приладів, перемикачів, важелів і кнопок, які розташовані там, де їм потрібно бути. Вони знаходяться під рукою, і до них не треба тягнутися. Наприклад, для управління навісними знаряддями використовується компактний джойстик, вмонтований в підлокітник водійського сидіння. До речі, сидіння забезпечене електрорегулюванням. Такими ж достоїнствами володіє і рульова колонка, що дозволяє швидко підігнати під себе робоче місце, виходячи зі свого зросту і статури.

Щоб забезпечити підвищений комфорт, розробники оснастили трактор потужним кондиціонером, який ефективно працює як в холодну, так і в жарку погоду. Крім того, ще відзначимо відмінний круговий огляд з широкою площею скління, яке присутнє навіть на даху - у вигляді панорамного люка. Якісні оздоблювальні матеріали, шкіряна обробка, висока місткість, приємні кольорні рішення і велика кількість відділень для речей - все це ще більше додає затишку. І нарешті, дуже важливу роль відіграє кольоровий дисплей, який відображає повну

інформацію про стан трактора, його системах і т. Д. Зокрема, мова йде про свідчення поточної витрати палива, температури і масляного тиску в системах, рівень завантаження і положення навісних знарядь, а також таймер звіту часу до наступних відвідин сервісного центру. До речі, для проведення гарантійного обслуговування компанія Джон Дір використовується найсучасніше обладнання, інноваційні діагностичні стенди та великий комплект запчастин із заводською гарантією. Для діагностики та усунення неполадок знадобиться мінімум часу, що дозволить мінімізувати форс-мажорні ситуації, і як можна швидше повернути трактор в робочий стан» [3].

4.2. Періодичність техобслуговування та догляду за трактором John Deer 7 серії

Попередньо повинні бути пройдені всі види обслуговування, непередбачені для періоду обкатки.

Приведені тривалості інтервалів обслуговування відносяться до запобіжних умов експлуатації трактора.

Таблиця – Інтервали технічного обслуговування

Операція	Щоденно або через 10 годин	Через 100 годин	Через 250 годин	Через 500 годин	Через 750 годин	Через 1000 годин	Через 1500 годин	Через 2000 годин	Через 5000 годин
Перевірка рівня моторної оливи	+								
Перевірка рівня охолоджуючої рідини	+								
Зливання води з паливного фільтра та вологовідокремлювача	+								
Перевірка рівня оливи в гідравлічній трансмісії	+								
При наявності системи Autotrac змастити вісь МППК	+								
Злити рідину з баку стиснутого повітря при пневматичному гальмуванні причепа	+								
Мащення компонентів зчіпки	+								
Перевірити тиск в шинах	+								
Мащення поворотних шворнів МППК, наконечників поперечних рульових тяг і шарнірів мосту	+								
Мащення три ланкової підвіски	+	+	+						
Мащення передніх та задніх валів відбору потужності	+	+	+						
Мащення передньої зчіпки	+	+	+						
Перевірити момент затяжки колісних болтів і болтів кріплення баласту на	+	+	+						

колесах									
Машення підшипників коліс, не приводний (2ПК) міст	+	+	+						
Машення наконечників рульової тяги – неведучий міст (2ПК), підшипники колеса, шарнір мосту і рульові вали/кінці циліндра	+	+	+						
Перевірка повітряних шлангів		+	+						
Перевірки рівня охолоджувальної рідини (деаераційни бак охолоджувальної рідини)		+							
Заміна моторної оливи та фільтра		+	+						
Заміна фільтрів трансмісійної та гідравлічної оливи		+			+				
Очищення повітряного та рециркуляційного фільтра кабіни			+						
Перевірка батарей			+						
Зливання піддону паливного баку			+						
Перевірка гальм			+						
Перевірка стоянкового положення трансмісії			+						
Перевірка рівня оливи переднього ВВП			+						
Перевірка рівня оливи переднього мосту МППК та маточини коліс			+						
Заміна паливного фільтру				+					
Заміна фільтру вологовідокремлювача				+					
Сервісне обслуговування системи забору					+				

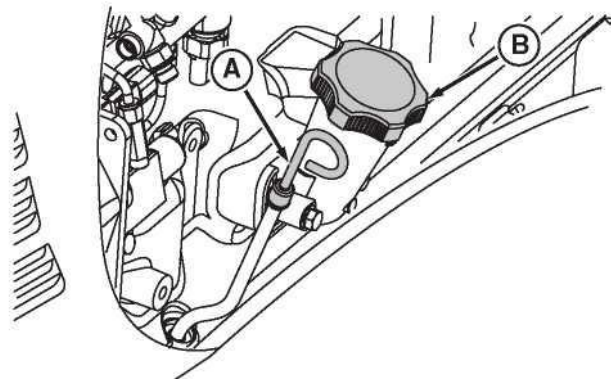
Перевірка тиску заряджування батарей триланкової підвіски							+		
Регулювання зазорів клапанів двигуна								+	
Зливання, промивання та заповнення системи охолодження двигуна									+
Перевірка та заміна термостату та кришки радіатора									+
Замінити шків, що амортизує коливання колінчатого валу									+

4.3 Розробка операційно технологічних карт виконання мастильних операцій при обслуговуванні трактора John Deer

Основні операції по виконанню мастильних робіт представлені в табл. 4.2.

Таблиця 4.2. – Операції по виконанню мастильних робіт

Операція	Зміст операції	Інструмент, обладнання
005	<i>Перевірка рівня оливи у двигуні</i>	
	Інтервал сервісного обслуговування – щодня або 10 год Примітка: перевіряючи рівень оливи, проштовхуйте щуп до упору. Косі насічки відповідають FULL/ повному заповненню маслом 1. Встановивши трактор на рівному майданчику, витягти масляний щуп (А) і зробити перевірку рівня оливи в двигуні. Рівень оливи повинен знаходитися між мітками "add" (додати) і верхнім косокутним рифленням на масляному щупі. 2. Якщо це необхідно, зняти кришку (В) і долити масло, рекомендоване в розділі паливо, мастильні матеріали та охолоджувальну рідину. Важливо: не допускається експлуатація двигуна при рівні оливи нижче позначки "add" (додати) на масляному щупі.	Бруси протівідкатні, Набір ключів гайкових, ганчір'я обтиральне



лівий бік

A – масломірний щуп; B – кришка заливної горловини

Рисунок 4.2 – Перевірка рівня оливи у двигуні

Заміна моторної оливи та фільтра

010

Інтервал технічного обслуговування - початковий - 100 год регулярний - 250/500 годин*

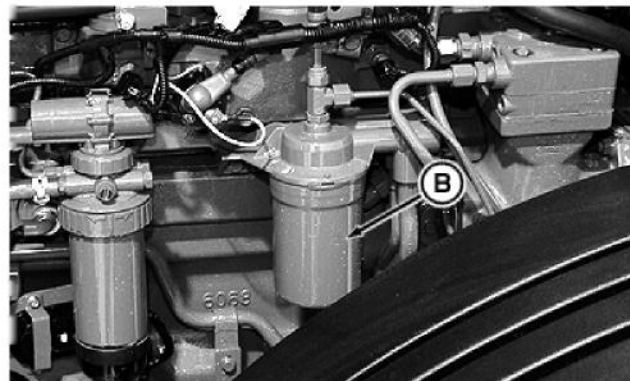
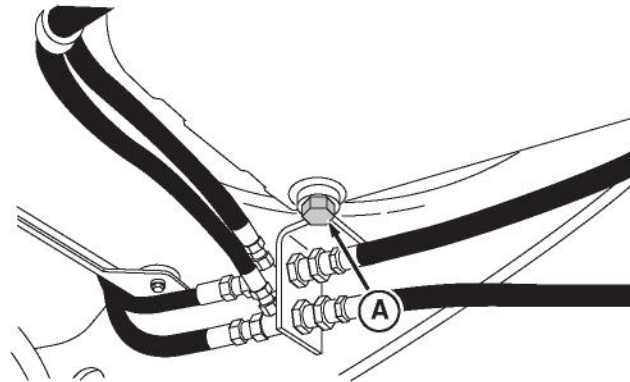
*500 годин, якщо використовуються оливи plus-50 і масляний фільтр компанії John Deere.

Важливо: вміст сірки не має перевищувати 0,10%. Переважний вміст сірки – менше 0,10%. (див. Інформацію про інтервали зміни оливи в розділі паливо, мастильні матеріали та охолоджуюча рідина).

1. Дайте попрацювати двигуну, щоб масло (розігрілося)
2. Зупинити двигун і вийняти ключ запалення.
3. Під пробку (A) зливного отвору картера встановити великий піддон для збирання оливи. Вийняти пробку і злити оливу.
4. Вийняти елемент, що фільтрує (B).
5. Змастіть ущільнення нового фільтра чистою оливою.
6. Встановіть фільтр таким чином, щоб прокладка торкалася поверхні. Рукою затягніть фільтр ще на півоберта.
7. Після зливання оливи з картера встановити пробку на місце.
8. Заповнити картер оливою із в'язкістю, що відповідає сезону. (див. Розділ “Паливо, мастильні матеріали та охолоджувальна рідина”.)

Установка для збирання відпрацьованого мастила

Специфікація: картер із фільтром - ємність 26 л.
 9. Запустити двигун і перевірити відсутність теч.
 10. Зупинити двигун та вийняти ключ запалення. Повторно перевірити рівень моторної оливи.



A – пробка зливного отвору

B – масляний фільтр двигуна

Рисунок 4.3 – Заміна моторної оливи і фільтра

015

Перевірка рівня оливи у гідравлічній трансмісії

1. Дати двигуну попрацювати приблизно на 1000 об/хв не менше однієї хвилини.
 Примітка: температура оливи повинна бути прийнята. 45°C. Спостереження через зорове скло показують помітно більш високий рівень для нагрітої оливи, ніж для холодного. Про визначення температури оливи див. поліекран панелі керування Commandcenter - нижній напівекран, що вибирається.

Бруси
 противідкатні,
 Набір ключів
 гайкових, ганчір'я
 обтиральне

2. Зупинити двигун і вичекати три хвилини, перш ніж перевіряти рівень оливи по оглядовому склу (В). При перевірці рівня оливи опустити навішування в нижнє положення і встановити трактор на рівній площадці.

Примітка: при працюючому двигуні та піднятому триточковому навішуванні рівень оливи знизиться.

Без опціональної системи бачків

Перевезення дорогами - б у разі використання трактора в основному для перевезень по дорогах і невеликих навантаженнях на гідравліку рівень оливи тримати на рівні верхньої половини оглядового скла (С), додаючи масло під кришку заливної горловини (А). Нижчий рівень оливи дозволяє трактору ефективніше працювати на транспортних швидкостях.

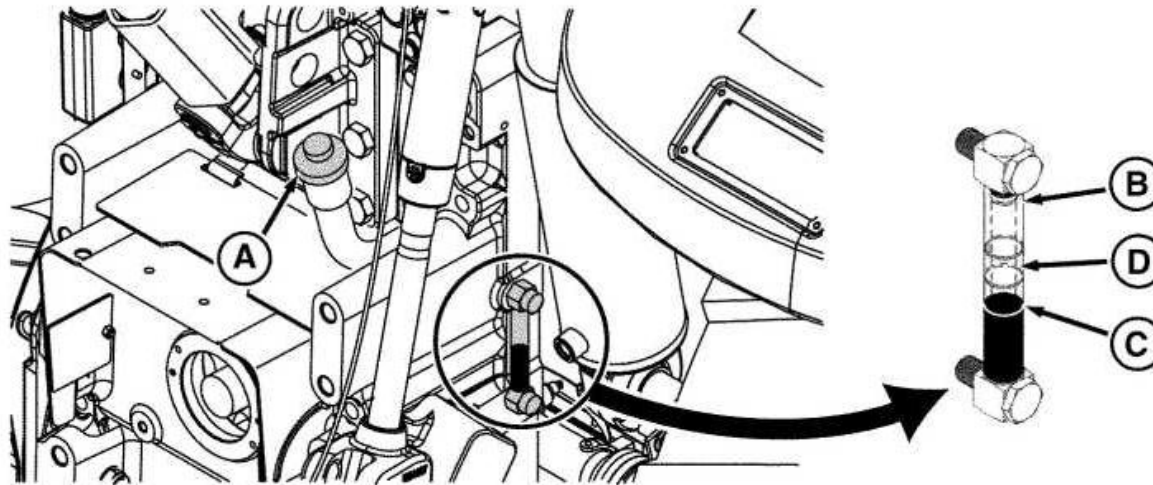
Для роботи на косогорах або для робочого обладнання з великою витратою оливи - рівень його має бути у верхній половині оглядового скла (D).

Примітка: при рівні оливи над найвищою відміткою при транспортному переміщенні може відбуватися втрата потужності та розігрів.

З опціональною системою бачків

Рівень оливи має бути на верхній відмітці оглядового скла або вище.

Важливо: рівень оливи нижче верхньої позначки може викликати дисфункції під час підйому навішування або при користуванні "розширеними" функціями.



А – кришка заливної горловини; В – оглядове скло; С – рівень оливи при транспортуванні; D – Максимально необхідний рівень оливи

	Рисунок 4.4 - Заміна оливи у гідравлічній трансмісії.	
020	<i>Заміна трансмісійної/гідравлічної оливи та очищення сітки фільтра на лінії всмоктування</i>	
	Інтервал технічного обслуговування - 1500 год 1. Дати трактору проїхати деяку відстань, щоб розігріти трансмісійну/гідравлічну оливу. 2. Запаркувати трактор на рівній поверхні. 3. Дати двигуну попрацювати одну-дві хвилини на малих обертах, а потім зупинити двигун. Примітка: щоб відкрити доступ до пробок зливних отворів, можливо доведеться зняти тягову штангу. 4. Зняти пробки (А) зливних отворів. 5. Зняти маслопровід (В), що знаходиться на лівому передньому боці картера диференціала. 6. Зняти та ретельно промити розчинником сітку фільтра на лінії всмоктування. Висушити, обдуваючи стисненим повітрям. 7. Поставити на місце сітку та маслопровід і переконатися, що прокладка і кільце ущільнювача встановлені належним чином. 8. Після зливання оливи встановити пробки на місце. 9. Знову залити трансмісійну/гідравлічну оливу, марка якої вказана в розділі “паливо, мастильні матеріали та рідина, що охолоджує”. <i>Специфікація</i> Трансмісійно-гідравлічна рідина Система: місткість 108 л.	Установка для збирання відпрацьованої оливи, плоскогубці, набір ключів гайкових, оливороздавальна установка

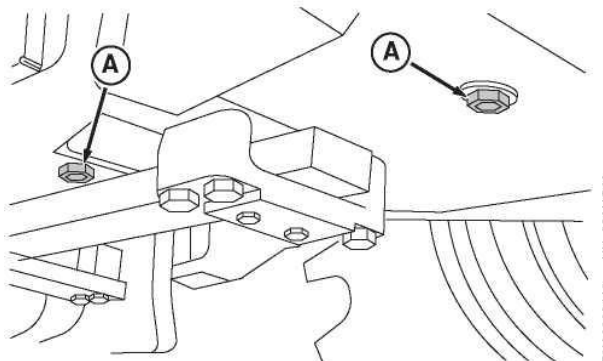
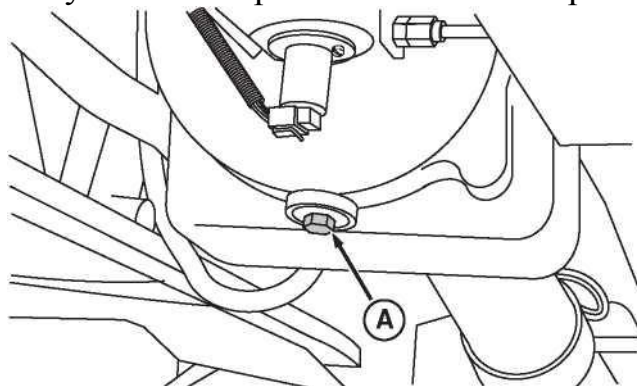
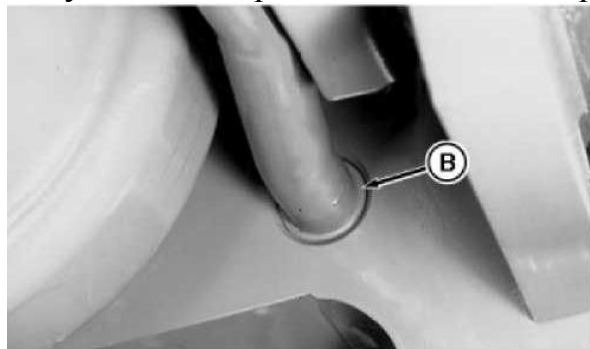


Рисунок 4.5 - Пробки зливних отворів картера диференціала



А – пробки зливних отворів;

Рисунок 4.6 - Пробка зливного отвору корпусу муфти зчеплення

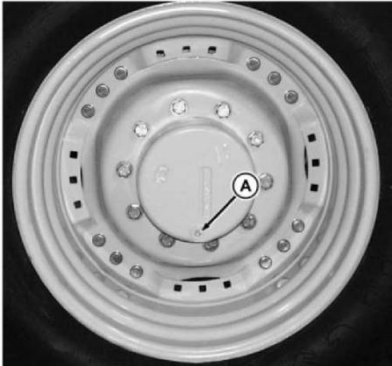


В - маслопровід

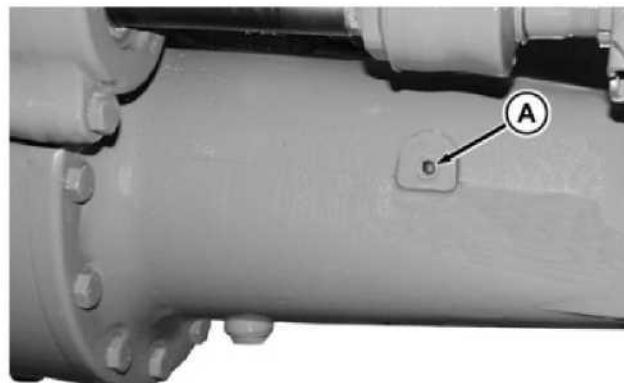
Рисунок 4.7 - Місцеположення сітки фільтра на лінії всмоктування

	10. Запустити двигун і дати кілька хвилин попрацювати. Перевірити відсутність втрат. Заглушити двигун і через п'ять або більше хвилин перевірити ще раз рівень оливи. При необхідності долити оливу.	
025	<i>Заміна фільтра трансмісійної оливи</i>	
	Інтервал сервісного обслуговування: * початковий інтервал - 100 год. плановий інтервал - 750 год. * інтервали можуть змінюватися залежно від умов експлуатації. 1. Використати напівдюймового подовжувача «євро» і, надівши тріскоточний гайковий ключ на нижню частину фільтра, зняти фільтр (а). 2. Змастити ущільнення нового фільтра гідравлічним маслом. 3. Установити фільтр таким чином, щоб прокладка дотикалася до поверхні. Рукою зтягнути фільтр ще на пів-оберту. 4. Перевірити рівень і додати необхідну кількість оливи. <i>Правий бік</i> А - фільтр Рисунок 4.8 - Заміна фільтра трансмісійної оливи	Знімач оливного фільтра, ключ з тріскачкою, подовжувач ключа
030	<i>Перевірка рівня оливи в маточині колеса механічного приводу передніх коліс (МППК)</i>	
	Інтервал технічного обслуговування - 250 год 1. Запаркувати трактор на рівній поверхні. 2. Провертати маточини коліс, поки напис oil level (рівень оливи) не встановиться у горизонтальному положенні.	Бруси противідкатні, Набір ключів гайкових, ганчір'я

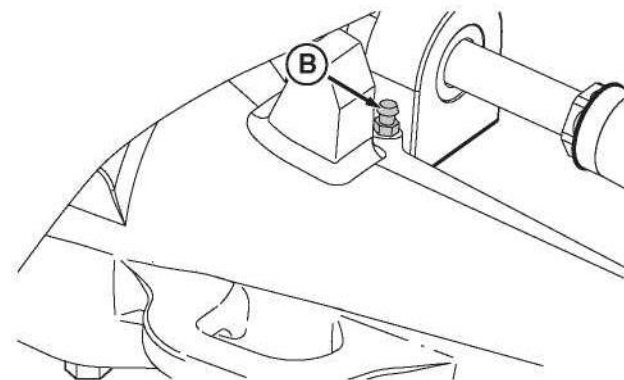
	3. Вийняти пробку (А). Рівень оливи має бути якраз під отвором для пробки. 4. Якщо оливи недостатньо, долити її через отвір під пробку. Рекомендується застосовувати оливу марки hy-gard john deere (див. Підрозділ масло в корпусі моста мпк і в маточині колеса в розділі “Паливо, мастильні матеріали та охолоджувальна рідина”.) 5. Нанесіть на різьблення трубний герметик з матеріалом тефлон або еквівалентний матеріал. 6. Встановити пробку та затягніть її відповідно до специфікацій. Специфікація З'єднання пробки з маточиною момент затяжки 70 н·м  А- пробка Рисунок 4.9 - Перевірка рівня оливи	обтиральне, ключ динамометричний
035	Заміна оливи в маточині МППК	
	Інтервал технічного обслуговування - 1500 год 1. Запаркувати трактор на рівній поверхні. 2. Повертати колесо, доки отвір (А) для зливання/заливання оливи не виявиться в нижній частині маточини. Вийняти пробку і злити оливу. 3. Після зливання оливи обертати колесо доти, доки пробка отвору для зливу/заливки оливи не прийме горизонтальне положення. 4. Через отвір для зливу/заливки заливajte масло марки Hy-Gard John Deere (див. Підрозділ олива в корпусі моста МППК і маточині колеса в розділі “Паливо, мастильні матеріали та охолоджувальна рідина”) доти, доки рівень оливи не досягне нижньої частини отвору .	Установка для збирання відпрацьованої оливи, ключ динамометричний, домкрат гідравлічний 12 т

	5. Наносити на різьбу трубний герметик з матеріалом тефлон або еквівалентний матеріал. 6. Встановити пробку та затягти її відповідно до специфікацій. Специфікація Стандартна маточина- місткість 1,9 л Маточина мосту для важкого режиму роботи Місткість 3,8 л З'єднання пробки з маточиною: момент затяжки 70 Нм  А – Отвір для зливання/заливання оливи Рисунок 4.10 - Заміна оливи в маточині МППК	
040	<i>Перевірка рівня оливи в корпусі мосту МППК</i>	
	Інтервал технічного обслуговування - 250 год 1. Запакувати трактор на повній поверхні. 2. Видалити пробку (А). Рівень оливи має бути якраз під отвором для пробки. 3. Якщо рівень оливи нижче, зняти пробку (В) і долити оливу з нижнього рівня. Ретомендується застосовувати оливу марки Hy-gard john deere. (див. розділ «Олива в корпусі мосту МППК і в маточині колеса в розділі “Паливно, змащувальні матеріали та охолоджувальна рідина”.) 4. Нанести на різьбу пробки (А) трубний герметик з матеріалом тефлон або еквівалентним матеріалом. 5. Встановити пробки і затягти їх по специфікаціям. Специфікація: момент затягування 70 Нм А - пробка	Бруси протівідкатні, Набір ключів гайкових, ганчір'я обтиральне, ключ динамометричний

В – пробка



Права сторона



права сторона

Рисунок 4.11 - Перевірка рівня оливи в корпусі мосту МППК

045

Заміна оливи в картері мосту МППК

Інтервал технічного обслуговування - 1500 год

1. Зняти пробки (А – D).
2. Після зливання оливи встановити пробки (А і С). Затягти відповідно до специфікації.
3. Через заливну горловину (В) заливайте оливу марки John Deere HY-GARD (див. Підрозділ масло в корпусі мосту МППК і маточини колеса в розділі "Паливо, мастильні матеріали та охолоджувальна рідина") до тих пір, поки рівень оливи не досягне нижньої частини отвору (D).

Установка для збирання відпрацьованої оливи, ключ динамометричний, набір ключів гайковий

Специфікація

Корпус мосту – місткість 14,4 л

4. Встановити пробки (D).

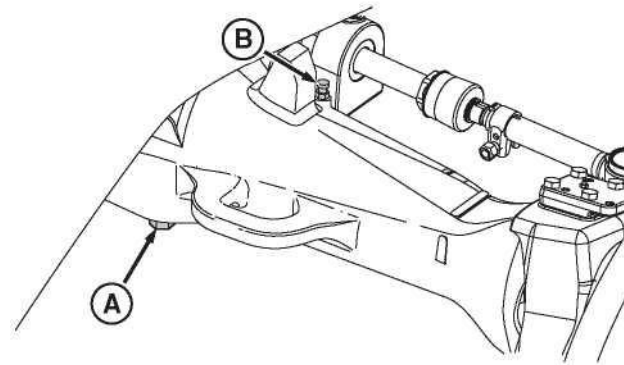
5. Після декількох хвилин роботи перевірити ще раз рівень оливи. При необхідності долити оливу.

6. Нанести на різьбу пробки (D) трубний герметик із матеріалом тефлон або еквівалентний матеріал.

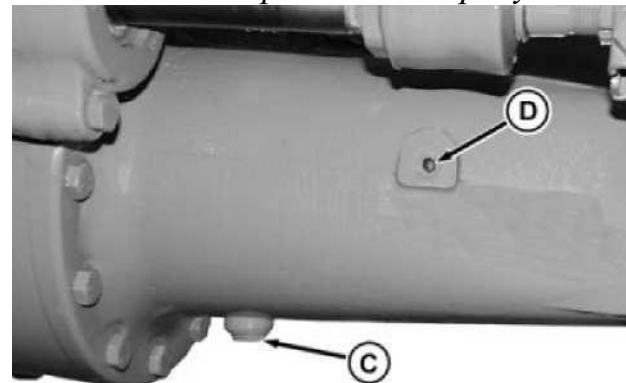
7. Встановити пробки та затягти їх відповідно до специфікацій.

Специфікація

З'єднання пробок із корпусом моста-момент затягування 70 Нм



Ліва сторона вид спереду

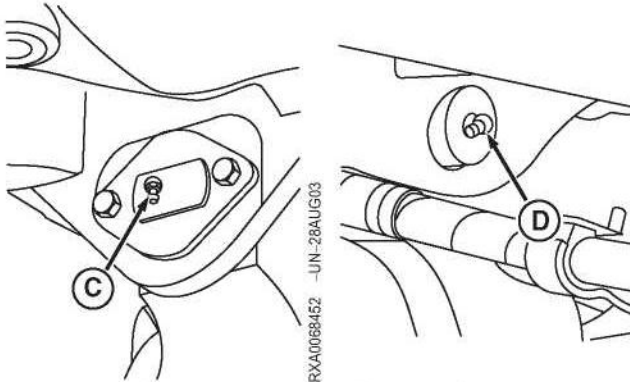
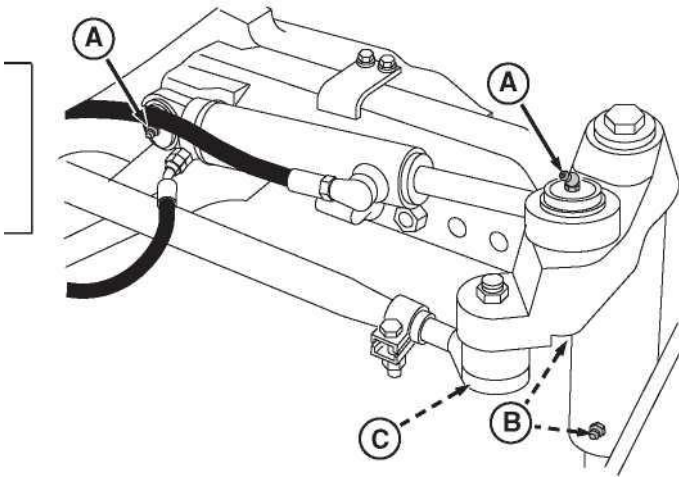


права сторона (вид позаду)

A – зливна пробка; B – отвір для заповнення; C – зливна пробка; D - отвір

Рисунок 4.12 - Заміна оливи в картері мосту МППК

050	<i>Мащення мосту МППК</i>	
	Інтервал технічного обслуговування - 250 год* * щодня або через кожні 10 годин роботи в умовах надзвичайно високої вологості або при роботі у важкому режимі з використанням навісного переднього робочого обладнання, переднього навантажувального обладнання або при змонтованих перед баках. Використовувати консистентне мастило марки John Deere SD POLYUREA або інше консистентне мастило відповідно до рекомендацій, наведених у розділі “Паливо, мастильні матеріали та охолоджувальна рідина”. Не слід застосовувати мастильні матеріали з технічними даними згідно з Mil-G-10-924g. Ввести консистентне мастило в прес-маслянки (А) так, щоб консистентне мастило з'явилося у мембранах в нижній частині кожного підшипника поворотного шворня. Ввести консистентне мастило в прес-маслянки (В – D). А - прес-маслянки поворотного шворня в-кінцеві прес-маслянки поперечної рульової тяги С - прес-маслянка шарніра моста - переднього D - прес-маслянка шарніра мосту - заднього <i>Показано лівий бік</i>	Прийом для заправки консистентним мастилом

	 Фітинг переднього шарніра Фітинг заднього шарніра Фітинг переднього та заднього шарнірів Рисунок 4.13 - Машення мосту МППК	
055	Машення неведучого переднього мосту (2ПК)	
	Інтервал технічного обслуговування - 250 год* * щодня або через кожні 10 годин роботи в умовах надзвичайно високої вологості або під час роботи у важкому режимі з використанням навісного переднього робочого обладнання, переднього вантажного обладнання або при змонтованих попереду баках.  <i>Показаний правий бік</i>	Пристосування для заправлення консистентним мастилом

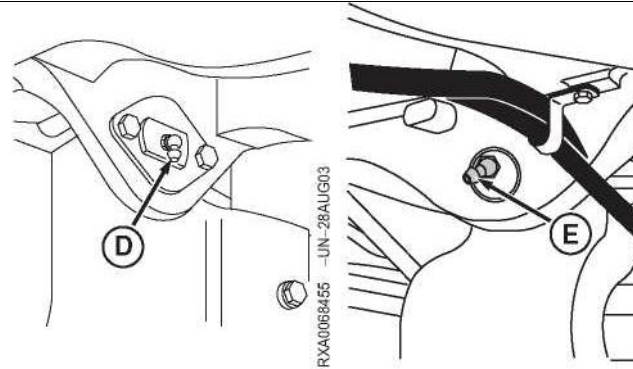


Рисунок 4.14 - Мащення неведучого переднього мосту (2ПК)

Використовувати консистентне мастило марки John Deere SD Polyurea Polyurea або інше консистентне мастило відповідно з рекомендаціями, приведеними в розділі "паливно, мастильні матеріали і охолодження". Не слід застосовувати мастильні матеріали з технічними даними згідно з mil-g-10-924g.

Ввести консистентне мастило в пресс-маслянки (А - Е).

А - кінцеві фітинги гідроциліндра рульового управління

В - маслянки рульового валу

С - маслянки рульової тяги

Д - прес-маслянка шарніра мосту - переднього

Е-прес-маслянка шарніра мосту - заднього

060

Технічне обслуговування колісних підшипників

Інтервал сервісного обслуговування

Мастило - 250 годин*

Перебирання - 1500 годин

* Щодня або через кожні 10 годин роботи в умовах надзвичайно високої вологості.

Замінити пробку (А) спец-оливими в тракторах, оснащених регульованим попереднім мостом для роботи в умовах з підвищеною вологістю.

Важливо: не використовувати мастило molу або мастило, що містить глинисті ущільнювачі для підшипників коліс.

Прийомування для
заправлення
консистентним
мастилом



А - пробка

Рисунок 4.15 - Технічне обслуговування колісних підшипників

065

Мащення триланкової підвіски (ТЗП II за наявності)

Інтервал технічного обслуговування - 250 год*

* щодня або через кожні 10 годин роботи в умовах надзвичайно високої вологості.

Використовувати консистентне мастило марки john deere SD Polyurea або інше консистентне мастило відповідно до рекомендацій, наведених у розділі “паливо, мастильні матеріали та охолоджувальна рідина”. Не слід застосовувати мастильні матеріали з технічними даними згідно з mil-g-10-924g.

Ввести консистентне мастило в прес-масляни (А) так, щоб консистентне мастило з'явилося у мембрані в нижній частині кожного підшипника поворотного шворня.

Ввести консистентне мастило в прес-маслянки (В - Е).

Нанести консистентне мастило на ділянку між ущільненням та підшипником (F).

А - прес-маслянка поворотного шворня

В-прес-маслянка циліндрів

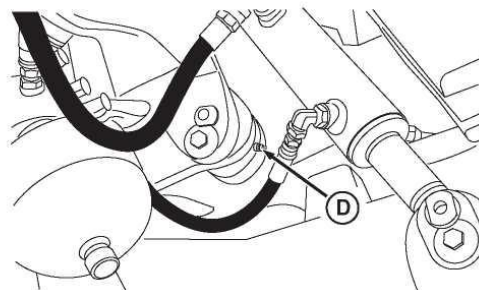
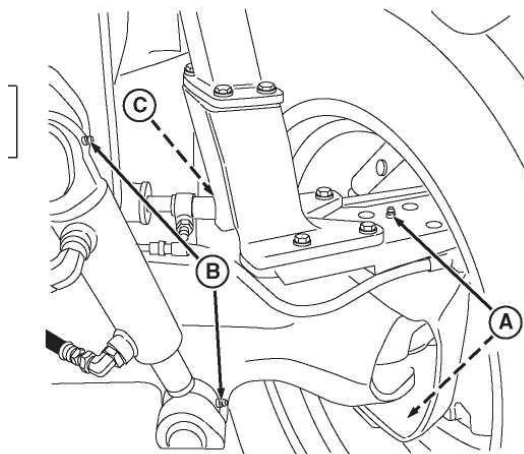
С - кінцева прес-маслянка поперечної кермової тяги

Д - прес-маслянка поворотного підшипника моста (на кожному кінці)

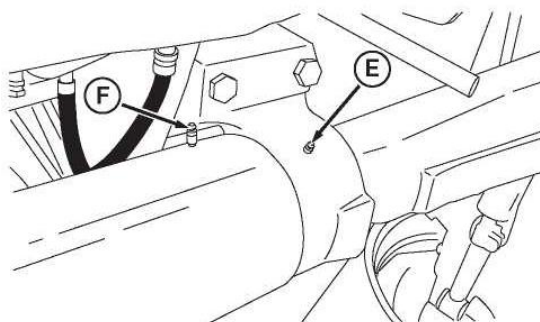
Е - прес-маслянка опори заднього підшипника

F - ущільнення

Пристосування для заправлення консистентним мастилом

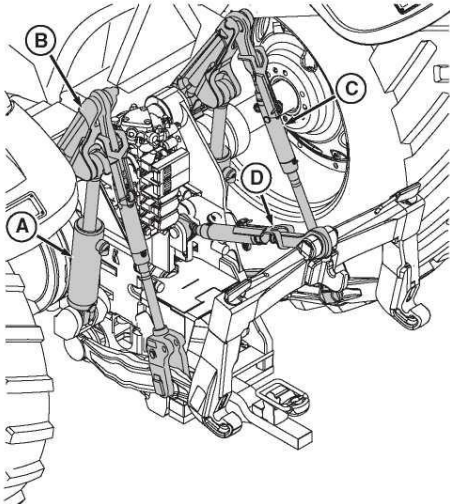


Поворотний підшипник моста (показаний ліва сторона)



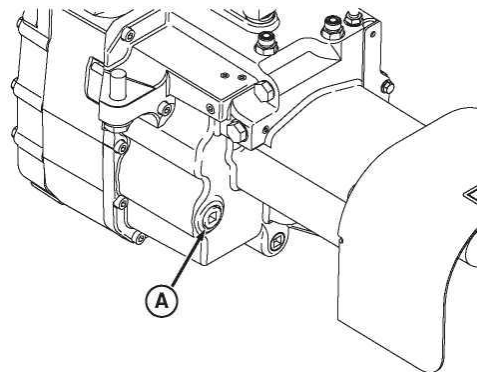
Опора заднього підшипника і ущільнювальний бар'єр (під трактором)

Рисунок 4.16 - Мащення триланкової підвіски

	Інтервал технічного обслуговування - 10 год При частому використанні заднього зчеплення її слід змащувати щодня. Інтервал збільшується, якщо зчіпка нерегулярно використовується. Змастити компоненти зчіпки (A – D). Використовуйте консистентне мастило марки SD Polyurea компанії John Deere або інше консистентне мастило відповідно до рекомендацій, наведених у розділі “паливо, мастильні матеріали та охолоджувальна рідина”. A - підйомний циліндр (по 2 прес-масляти на кожен циліндр) B - вісь балансиру (по 1 прес-маслянки з кожного боку) C - підйомна тяга (по 2 прес-маслянки на кожен тягу) D - центральна тяга - (навіска 10050 фнт - 2 прес-маслянки) - (навіска 14000 фнт - 1 прес-маслянки)  Рисунок 4.17 - Мащення компонентів зчіпки	Прийом для заправлення консистентним мастилом
075	<i>Перевірка рівня оливи в корпусі переднього ВВП (за наявності)</i>	
	Інтервал технічного обслуговування - 250 год 1. Запаркуйте трактор на рівній поверхні. 2. Вийняти пробку (A). Рівень оливи має бути якраз під отвором для пробки. 3. Якщо рівень нижчий, долийте оливу до потрібного рівня. Залийте трансмісійне/гідролічне масло, марка якого вказана в розділі “Паливо, мастильні	Протидкатні упори, набір ключів гайкових

матеріали та рідина, що охолоджує”.

4. Встановити пробку.



A - пробка отвору для перевірки/заливки

Рисунок 4.18 - Перевірка рівня оливи в корпусі переднього ВВП

4.4 Вибір мастильних матеріалів згідно рекомендацій виробника трактора

Трансмісійна та гідравлічна олива

Застосовувати масло з в'язкістю, що відповідає очікуваним температурам в період між замінами.

Переважно застосовувати наступні марки оливи:

- John Deere HY-GARD™
- гідравлічна олива John Deere Low Viscosity HY-GARD™

Інші марки масла можна застосовувати, якщо вони відповідають одній або деяким з наступних специфікацій:

- John Deere Standard JDM J20C
- John Deere Standard JDM J20D

Якщо потрібні рідини, що розкладаються біологічно, то користуватися маркою John Deere BIO-HY-GARD™¹.

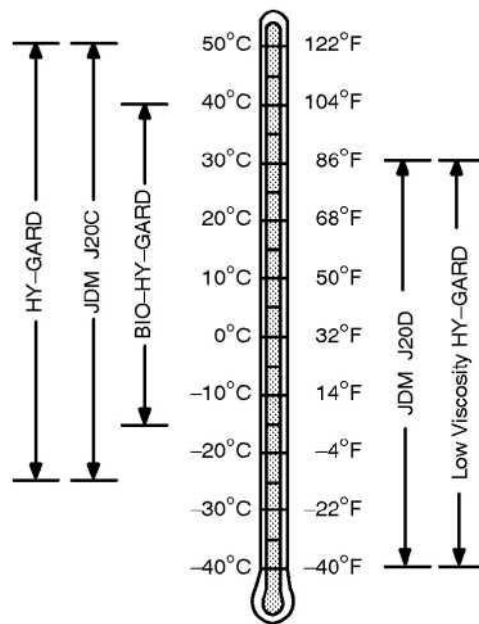


Рисунок 4.19 - Температурні інтервали застосування трансмісійних та гідравлічних олив

Оливи для корпусу мосту МППК та моточини колеса

Підбирання оливи потрібної в'язкості проводиться залежно від діапазону очікуваних температур в період до чергової заміни оливи.

Переважно застосовувати такі марки оливи:

- John Deere HY-GARD®
- низьковязкістні John Deere Low Viscosity HY-GARD®

Інші марки оливи можливо застосовувати, якщо вони відповідають одній або декільком із наступних специфікацій:

- John Deere Standard JDM J20C
- John Deere Standard JDM J20D

Якщо потрібно користуватися рідинами, що розкладаються біологічно, то вибір слід робити на користь марки:

John Deere BIO-HY-GARD™

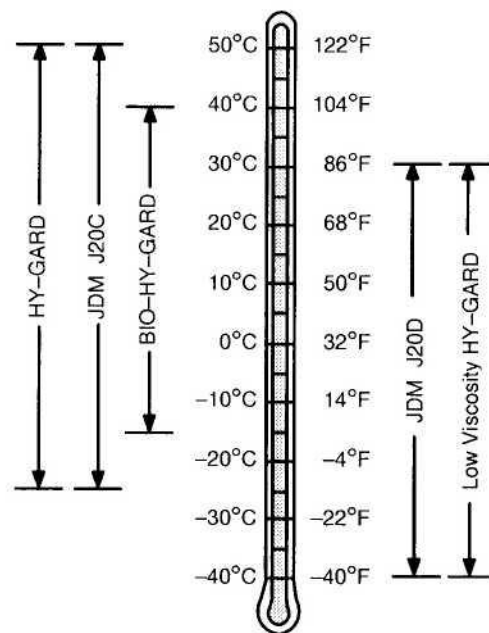


Рисунок 4.3 - Температурні інтервали застосування оливи для корпусу мосту МППК та маточини колеса

Редукторна олива

Підбирання оливи потрібної в'язкості проводиться залежно від діапазону очікуваних температур в період до чергової заміни масла.

Переважно застосовувати такі марки оливи:

- John Deere GL-5 GEAR LUBRICANT
- John Deere EXTREME-GARD™

Масла можна застосовувати, якщо вони відповідають вимогам API GL-5.

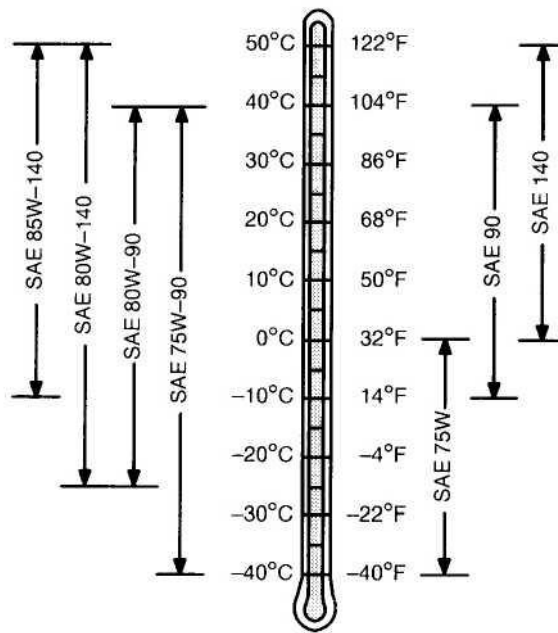


Рисунок 4.20 - Температурні інтервали застосування редукторних олив

Консистентне мастило

Використовувати консистентне мастило, вибране Національного інституту мастильних матеріалів (NLGI/HICM) і діапазону очікуваних протягом робочого періоду коливань температури повітря.

Переважає мастило John Deere

SD POLYUREA GREASE.

Рекомендуються також наступні консистентні мастила

- HD LITHIUM COMPLEX GREASE компанії John Deere
- HD WATER RESISTANT GREASE компанії John Deere

(водовідштовхувальна)

- John Deere GREASE-GARD™

Можуть бути використані й інші консистентні мастила, якщо вони задовольняють вимогам наступного стандарту:

NLGI/HICM, Класифікація робочих характеристик GC-LB

ВАЖЛИВО: Деякі види загусників консистентних мастил несумісні з іншими загусниками. Перш ніж змішувати різні типи мастил, проконсультуватися з постачальником.

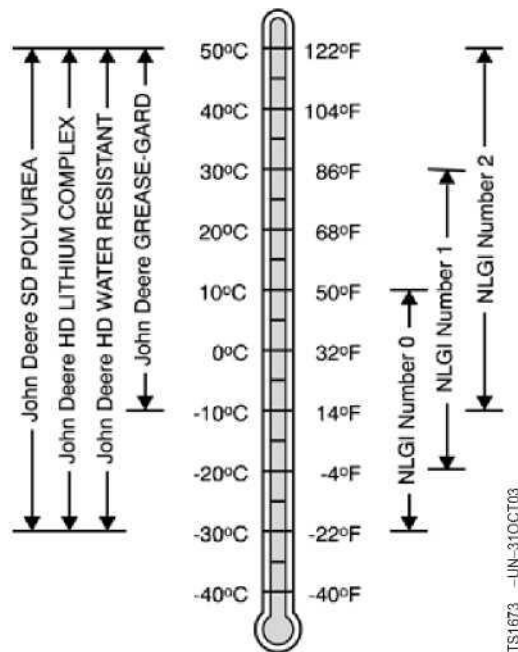


Рисунок 4.21 - Температурні інтервали застосування консистентного мастила.

4.5 Вибір обладнання для виконання робіт по зливанню відпрацьованої оливи та заливанню свіжої, обладнання для мащення консистентним мастилом

Обладнання для заправлення оливою. Для заправки оливи випускаються розподільники оливи кількох типів (рис. 4.22).



а - з ручним насосом; б - з використанням стисненого повітря

Рисунок 4.22 - Розподільники для заправки оливи.

Найпростіші пристрої являють собою пересувні ємності з шлангом, що подає, оснащені ручним насосом. Більш складні пристрої використовують принцип витіснення оливи стисненим повітрям, що закачується у розподільник через

компресійний вузол з манометром. Найбільшу продуктивність маслорозподільних установок забезпечують пневматичні насоси. Вони встановлюються безпосередньо на ємність (бочку) з оливою. Довжина труби, що всмоктує, оснащеної донним фільтром, регулюється відповідно до глибини бочки. Всі типи маслороздавального обладнання можуть оснащуватися заправними пістолетами та механічними або електронними витратомірами.

Для заправки оливою двигунів машин також використовуються маслороздавальні установки з одночасним вимірюванням разової відпустки та обліком загальної кількості виданої оливи. За ступенем мобільності вони поділяються на стаціонарні, переносні і пересувні, за родом приводу можуть бути електричними і ручними, за способом визначення кількості оливи, що заливається, - об'ємними і швидкісними.

Найбільшого поширення набули переносні маслороздавальні установки для видачі оливи безпосередньо зі стандартної тари (бочки ємністю 100—200 л). Вони можуть бути як з ручним, так і електричним приводом. Основним вузлом установки є насос подвійної дії (рис. 4.23).



а - установка з ручним приводом; б - маслороздавальна колонка з електромеханічним приводом

Рисунок 4.23 - Маслороздавальне устаткування.

На невеликих автотранспортних підприємствах і СТОА найбільше доцільно використовувати порівняно нескладні пристосування для роздачі моторної оливи - мобільні оливороздавальні колонки, що приводяться в дію вручну, які здійснюють

дозоване відпускання та обрахування загальної кількості моторної оливи в об'ємних одиницях.

У стаціонарних оливороздавальних колонках (рис. 4.23) олива з резервуара нагнітається насосом через нагрівальний резервуар, фільтр і рахівник оливи в шланг роздавальний з наконечником. Гідравлічний акумулятор дає можливість вирівнювати тиск гідросистемі колонки.

Для мобільного пересування 200 л бочок використовуються пересувні візки (рис. 4.24).



Рисунок. 4.24 - Спеціальні пересувні візки для транспортування бочок з оливою

Пневматичні установки для збору відпрацьованої моторної оливи (аспіратори) та заправки нового. У практиці АТП і СТОА при заміні моторної оливи з двигуна використовуються два способи зливання відпрацьованого масла: звичний - через отвір у піддоні картера і (при відсутності в картері зливної пробки, або коли міняти масло доводиться на підлоговому посту) через отвір для щупу контролю рівня оливи в двигуні.

У другому випадку операцію зливу відпрацьованої оливи здійснюють за допомогою спеціальної установки пневматичної дії, що є мобільною накопичувальною ємністю. Перед початком роботи у ній створюється розрідження. Для цього використовується ежекційний пристрій.

Відкачування повітря з ємності проводиться подачею в ежектор повітря, стиснутого до 0,65-0,7 МПа. Після завершення відкачування розрідження в ємності

зберігається завдяки наявності зворотного клапана, і встановлення готове до автономного використання.

Відкачування оливи з агрегатів двигуна та трансмісії відбувається під дією розрідження через гнучкі або жорсткі щупи, які занурюють у масляний картер через отвори, що використовуються для контролю рівня оливи. Процес відкачування масла займає кілька хвилин, набір швидкозмінних щупів, що відкачують, дозволяє обслуговувати автомобіль будь-якої моделі. Стиснене повітря використовується не тільки для створення розрідження, але і для спорожнення ємності аспіратора. Злив оливи відбувається під впливом надлишкового тиску, створюваного в ємності.

Промисловість випускає не тільки пневматичні установки для збирання оливи, але й пристрої для зливу оливи самотливом, а також комбіновані установки, що дозволяють при необхідності застосовувати будь-який зручний спосіб. У всіх випадках неодмінним атрибутом установки є регульована по висоті маслосбірна лійка з хвилерізною решіткою-фільтром, яка також призначена для зливу оливи з демонтованих фільтрів.

Для зливу відпрацьованого масла самотливом використовуються підлогові та канавні піддони ємністю 50 л і установка зі зливною лійкою ємністю 65 л масою 38 кг і висотою 900-1460 мм (рис. 4.25).





Рисунок 4.25 - Установка для сливу відпрацьованого масла з картера двигуна

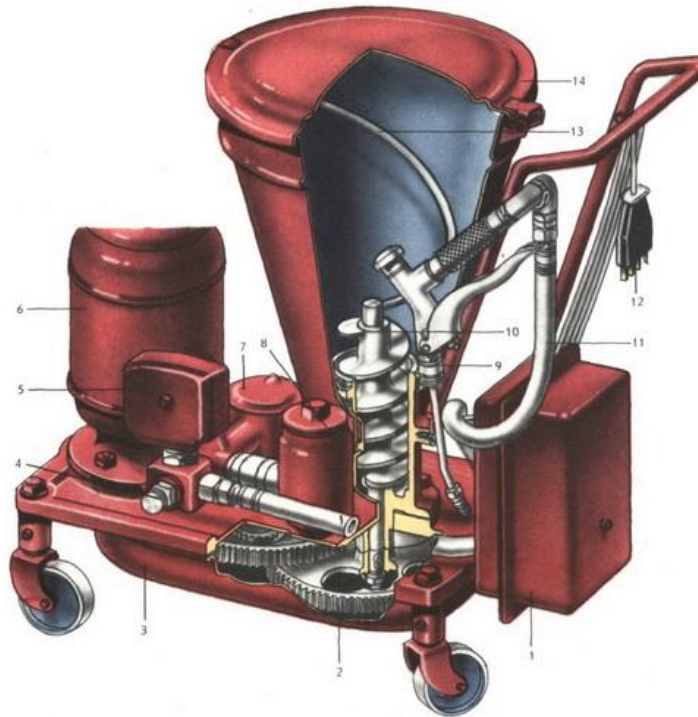
Обладнання для роздавання пластичного мастильного матеріалу.
«Роздавальники пластичного мастильного матеріалу (нагнітачі) використовуються, як правило, для потреб вантажних автосервісів, у сільському господарстві й у промисловості. Нагнітачі призначені для мащення автомобільних вузлів і агрегатів.

Нагнітачі (роздавальники пластичного мастильного матеріалу) зі своєю ємністю (звичайно, не більш 13 кг). У таку порівняно невелику ємність перекладають мастило з великих бочок.

За типом приводу нагнітачі бувають:

- електромеханічні та пневматичні, оснащені пневмонасосом (коефіцієнт стиску 50:1 або 65:1);
- ручні (важіль приводиться в дію рукою);
- ножні (важіль приводиться в дію ногою)» [4].

«Електромеханічні нагнітачі пластичного мастила. Електромеханічний солідолонагнітач (рис. 4.26) служить для механізованого мащення підшипників машин пластичним мастилом через прес-маслянки.



1 - магнітний пускач, 2 - шестерня редуктора, 3 - корпус солідолонагнітача, 4 - спускний вентиль, 5 - реле тиску, 6 - електродвигун, 7 - корпус насоса, 8 - корпус фільтра, 9 - мастильний пістолет, 10 - шнек, 11 - напірний рукав, 12 - електричний кабель зі штепсельним розніманням, 13 - розрихлювач, 14 - бункер, 15 - пропускна трубка, 16 - кнопкова станція, 17 - манометр, 18 - блок клапанів, 19 - фільтр, 20 - палець, 21 - штовхач, 22 - зірочка, 23 - шток.

Рисунок 4.26 - Електромеханічний нагнітач.

Перед пуском нагнітача в роботу в картер механізму передачі заливають малов'язку оливу. Бункер заповнюють мастилом вручну лопаткою.

При низькій температурі навколишнього повітря й при нагнітанні надмірно густого мастила бункер заповнюють не менш, ніж на половину ємності, інакше мастило зависає на стінках бункера, шнеці і не потрапляє в насос.

У холодний час нагнітачі можна використовувати тільки в опалювальному закритому приміщенні, тому що мастило застигає в роздавальному рукаві, бункері й не подається до пістолета. Щоб виключити можливість потрапляння повітря в систему, не допускають витрату пластичного мастила з бункера нижче верхнього торця шнека. Регулярно потрібно промивати фільтр нагнітача в гасі.

При заправленні свіжим пластичним мастилом стежать за чистотою мастила й не допускають потрапляння в бункер піску, паперу, волокон тканини, друзок тощо» [6].



Рисунок 4.27 – Електромеханічні нагнітачі пластичного мастила

«Загальний вид пересувного електромеханічного нагнітача показані на рис. 4.12.

Пневматичні нагнітачі (роздавальники пластичного мастильного матеріалу).

В пневматичних нагнітачах (рис. 4.28) привід здійснюється від насоса, що приводиться в дію від стиснутого повітря. Такий нагнітач має бочку для пластичного мастила. Для збирання пластичного матеріалу із стінок нагнітачі обов'язково комплектуються спеціальною мембраною, яка допомагає створювати тиск усередині бочки й збирає мастило зі стінок резервуара. Як правило, для роздачі пластичних мастил використовуються пневматичні насоси з коефіцієнтом стискання 50:1 або 65:1. Для більш зручного переміщення важких бочок із мастилом (масою більш 50 кг) у заводську комплектацію входить також спеціальний візок [4].

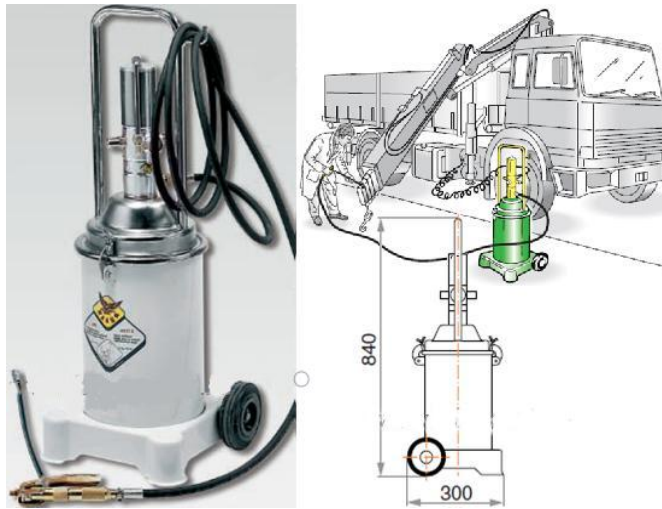


Рисунок 4.28 - Пневматичний нагнітач пластичного мастила.

«Ручний нагнітач. На СТО користуються попитом недорогі переносні ручні нагнітачі (рис. 4.29).

Цей тип нагнітачів мастила приводиться в дію за допомогою ручного привода, що вимагає прикладення фізичного зусилля механіка на відповідний важіль або пневматичного привода» [4].



а)



б)

а – ручний; б – пневматичний.

Рисунок 4.29 - Нагнітачі переносні.

«Також, можуть використовуватися нагнітачі із заправкою на 10...12 кг.

Для зберігання мастила в таких нагнітачах використовується контейнер з міцного матеріалу. Для видалення повітря з контейнера передбачений спеціальний пропускний клапан. Щоб вилучити повітряні порожнини із мастила, які можуть утворюватися в процесі роботи, конструкція нагнітача має підпружинену сталеву прес-шайбу. Для подачі мастила в робочу магістраль застосовується ручний привід плунжерного типу.

Мінімальна продуктивність такого типу нагнітачів становить від 4 грам за один хід важеля приводного механізму. Не може застосовуватися даний тип нагнітача з рідинами, що мають водну основу, мастилами підвищеної текучості, а також кородуючими рідинами» [4].

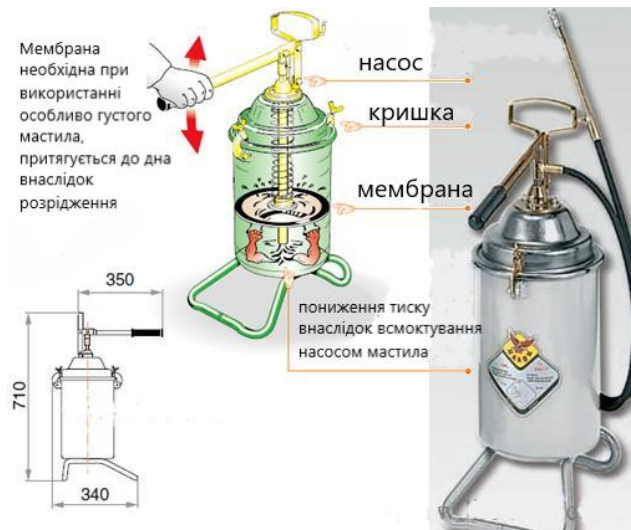


Рисунок 4.30 - Схема роботи ручного нагнітача пластичного мастила.



Рисунок 4.31 - Ручний нагнітач пластичного мастила.

«Ножний нагнітач мастила. Ці нагнітачі являють собою пристрої для мащення великих механізмів і агрегатів під високим тиском. Устаткування цього типу дозволяє без значних фізичних зусиль виконувати мащення механізмів такої техніки, як вантажні автомобілі, екскаватори, трактори, вантажівки й іншого роду механізмів й устаткування, що рухаються.

Конструкція цього нагнітача практично ідентична ручному типу. Єдиною відмінністю є привід — у цих пристроях він ножний (рис. 4.32). Завдяки цьому, руки механіка завжди вільні, а для подачі мастила будуть потрібно прикладати незначні зусилля на спеціальну педаль. На виході такого нагнітача утворюється тиск близько 600 бар, а за один хід, залежно від використовуваної насадки, можна подавати від 2 грам мастила» [4].



Рисунок 4.32 – Ножний нагнітач пластичного мастила.

5. Охорона праці

5.1 Забезпечення працівників СФГ спецодягом та іншими засобами індивідуального захисту.

Відповідно до статті 8 Закону України "Про охорону праці" (2694-12) та статті 163 Кодексу законів про працю України (322-08) «на роботах зі шкідливими та небезпечними умовами праці, а також роботах, що пов'язані із забрудненням, або тих, що здійснюються в несприятливих метеорологічних умовах, працівникам

видаються безоплатно за встановленими нормами спеціальний одяг, спеціальне взуття та інші засоби індивідуального захисту (далі - ЗІЗ).

Роботодавець зобов'язаний забезпечити за свій рахунок придбання, комплектування, видачу та утримання ЗІЗ відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці та колективного договору» [24] .

«Працівники, які залучаються до разових робіт, пов'язаних з ліквідацією наслідків аварій, стихійного лиха тощо, що не передбачені трудовим договором, повинні бути забезпечені необхідними ЗІЗ» [24]. Положення враховує основні вимоги Директиви Ради Європейського Економічного Співтовариства від 30 листопада 1989 року 89/656/ЄЕС "Про мінімальні вимоги безпеки і охорони здоров'я при використанні працівниками засобів індивідуального захисту на робочому місці" [25].

«ЗІЗ видаються працівникам тих професій і посад (професійних назв робіт), що застосовуються у відповідних виробництвах, цехах, дільницях, а також під час виконання певних робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, а також роботах, що пов'язані із забрудненням, або тих, що здійснюються в несприятливих метеорологічних умовах, та передбачені у нормативно-правових актах з охорони праці за нормами безоплатної видачі працівникам спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту (далі - Норми безоплатної видачі ЗІЗ), які встановлюють для роботодавця обов'язковий мінімум безоплатної видачі ЗІЗ з визначенням захисних властивостей ЗІЗ та строків їх використання (носіння).

Працівникам, професії та посади (професійні назви робіт) яких передбачені в Нормах безоплатної видачі ЗІЗ працівникам загальних (наскрізних) професій різних галузей промисловості, ЗІЗ видаються незалежно від виду економічної діяльності підприємства, за винятком випадків, коли ці професії та посади (професійні назви робіт) передбачені у відповідних Нормах безоплатної видачі ЗІЗ з урахуванням специфічних умов праці [26].

«Пропозиції щодо внесення змін та доповнень до встановлених Норм безоплатної видачі ЗІЗ з урахуванням шкідливості виробничих і температурних умов для затвердження в установленому порядку центральним органом виконавчої влади з питань промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду можуть

вноситись центральними органами виконавчої влади України за обґрунтованими пропозиціями підприємств та/або організацій-розробників цих Норм.

До пропозицій про узгодження змін та доповнень до встановлених Норм безоплатної видачі ЗІЗ додаються:

- обґрунтування необхідності внесення в Норми безоплатної видачі ЗІЗ тих чи інших змін та доповнень;

- дані про чисельність працівників, стосовно яких ставиться питання про внесення змін та доповнень в Норми безоплатної видачі ЗІЗ, а також про необхідні для цієї мети матеріальні фонди та кошти.

Засоби індивідуального захисту, що передбачені у нормативно-правових актах з охорони праці, повинні бути видані працівникам залежно від характеру й умов праці на строк носіння, який в будь-якому випадку не повинен перевищувати строку придатності, визначеного документами виробника (інструкціями з експлуатації, паспортами тощо (далі - інструкції з експлуатації))» [26].

Ці ЗІЗ мають відповідати вимогам стандартів, зокрема ДСТУ 7239:2011 "Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту Загальні вимоги та класифікація" [27] .

Згідно з Законом України "Про охорону праці" (2694-12) «роботодавець зобов'язаний інформувати під підпис працівника про умови праці та про наявність на його робочому місці небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які ще не усунуто, про можливі наслідки їх впливу на здоров'я, а працівник зобов'язаний користуватися наданими ЗІЗ.

Засоби індивідуального захисту використовують за призначенням згідно з інструкціями з експлуатації, які повинні бути зрозумілими для працівників. Їх вимоги мають бути включені у відповідні розділи обов'язкових для виконання працівниками документів (інструкції з охорони праці, технологічні регламенти тощо))» [26].

Висновки

1. В загальному розділі приведена характеристика підприємства бази практики, проаналізовано наявну техніку (по видам і маркам), приведено машинно-тракторний парк господарства, виконано аналіз якості організації та матеріально-технічної бази виконання технічних обслуговувань машино-тракторного парку.
2. В організаційному розділі визначено річний обсяг механізованих робіт, необхідну кількість тракторів, витрату палива на здійснення механізованих робіт, розроблено річний план робіт по ТО, ремонту і зберіганню техніки.
3. В спеціальному розділі визначено трудомісткість виконання робіт на ділянці ТО тракторів та комбайнів, виконано розрахунок фондів часу та кількості робітників ділянки. Виконано розрахунок, обґрунтування і вибір технологічного обладнання, площі ділянки по обслуговуванню тракторів та комбайнів та проведено енергетичні розрахунки виконання робіт на ділянці.
4. В технологічному розділі приведено характеристики трактора John Deer 7930, періодичність його техобслуговування та догляду. Розроблено операційно технологічні карти виконання мастильних операцій при обслуговуванні трактора. Також, вибрано мастильні матеріали, обладнання для виконання робіт по зливанню відпрацьованої оливи та заливанню свіжої, обладнання для мащення консистентним мастилом
5. В розділі «Охорона праці» виконано аналіз забезпечення працівників СФГ спецодягом та іншими засобами індивідуального захисту.

Література

1. Про систему інженерно-технічного забезпечення АПК України: Закон України від 5 жовтня 2006 р. № 229-V // *Голос України*. - 2006. - 17 листопада. - С. 10-11.
2. Болтянська Н.І. Сучасний стан машинно-тракторного парку підприємств агропромислового комплексу / Н.І. Болтянська // *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету*. - Мелітополь, 2008. - Вип. 36. - С. 3-7.
3. <https://agromania.com.ua/traktor-john-deere-7930-model-dlya-selskoxozyajstvennogo-biznesa/>
4. Красота М.В, Кулешков Ю.В., Магопєць С.О., Шепелєнко І.В., Бєвз О.В., Осін Р.А., Рудєнко Т.В. Технологічне обладнання для обслуговування та ремонту автомобілів. Навчальний посібник. – Кропивницький: ЦНТУ, 2023.- 208 с.
5. Концепція розвитку технічного сервісу в АПК України / Я.С.Гуков, М.В. Молодик, А.М.Моргун. - Глеваха: ННЦ «ІМЕСТ», 2004. - 59 с.
6. Болтянський О.В. Використання різних критеріїв при визначенні кількості запасних частин / О.В. Болтянський, Н.І. Болтянська // *Праці Таврійської державної агротехнічної академії: Наукове фахове видання*. - Вип.36,- Мелітополь: ТДАТА, 2006.-С. 3-7.
7. Болтянський О.В. Аналіз основних тенденції розвитку світової та вітчизняної сільськогосподарської техніки для рослинництва / О.В. Болтянський, Н.І. Болтянська // *Науковий вісник національного університету біоресурсів та природокористування. Серія „Техніка та енергетика АПК“*. К.,2011- Вип. 166, ч.І .- С. 255-261.
8. Болтянська Н.І. Зміни техніко-експлуатаційних показників МЕЗ під впливом на них надійності / Н.І. Болтянська // *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка: Наукове фахове видання*. - Вип.89,- Харків: 2009.-С. 106-111.
9. Ремонт машин: навч. посібник / за ред. О.І. Сідашенка та А.Я. Поліського - К. Урожай, 1994. - 400 с.
10. Організація охорони праці у сільському господарстві / Д.А.Бутко, В.Л.Луценков, М.М.Воїнов, С.Д. Мазілін - Сімферополь : Бізнес-Інформ, 1998.
11. Бутко Д.А. Організація навчання з питань охорони праці працівників /

Д.А.Бутко - Сімферополь; Бізнес-Інформ, 2000 - 261 с.

- 12.Приміський В. Стандарти і засоби вимірювання димності відпрацьованих газів дизельних двигунів [Електронний ресурс] / В. Приміський // Стандартизація. Сертифікація. Якість. – 2014. – № 3. – С. 17–21.
- 13.Рабінович Е.Х. Технічна експлуатація автомобілів (розділ «Організація обслуговування та ремонту автомобілів»): Конспект лекцій. – Харків: ХНАДУ, 2004. - 60 с.
- 14.Ремонт автомобілів: навчальний посібник / [Чабанний В.Я., Магопєць С.О., Мажейка О.Й. та ін.]; під ред. В.Я. Чабанного. – Кіровоград: Кіровоградська районна друкарня – Книга 1, 2007. – 391 с.
- 15.Степаненко В. О. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів: навчальний посібник / Степаненко В. О. – К. : Либідь, 2002. – 328 с.
- 16.Технологічне обладнання для підприємств автомобільного транспорту : підручник / В. М. Міщенко, О. П. Кравченко, І. К. Шаша та ін. [під заг. ред. В. П. Волкова]. – Х. : ХНАДУ, 2010. – 556 с.
- 17.Тригуб О. А. Технологічне обладнання для обслуговування та ремонту автомобілів : навч. посіб. [Електронний ресурс]; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2021. – 187 с.
- 18.Сукач М.К. Технічний сервіс машин: навч. Посібник. – Київ: Видавництво Ліра-К. – 290 с.
- 19.Ніколенко І.В., Фірсов Г.В. курсове проектування по надійності та ремонту сільськогосподарської техніки: навчальний посібник. – Одеса: ОДАУ, 2003.- 168 с.
- 20.Ніколенко І.В., Фірсов Г.Ф. Організація та проектування підприємств технічного сервісу: навч. Посібник. – Одеса: ОДАУ, 2003, 125 с.
- 21.Шмат К.І., Диневич Г.Ю. Технічне обслуговування і ремонт сільськогосподарської техніки. – К.: Кондор, 2009. – 200 с.
22. Технологія технічного обслуговування машин: навч. Посібник/І.М. Бендера, С.М. Грушецький, П.І. Роздорожнюк, Я.М. Михайлович. – Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2009. – 320 с.
- 23.Нагірний Ю.П. Обґрунтування інженерних рішень / Ю.П.Нагірний - К.:

Урожай, 1994 -216 с.

- 24.Про охорону праці: Закон України від 14.10.1992 р. № 49 Редакція від 31.03.2023- VIII. Голос України. 1992. 24 листоп. (№ 90).
- 25.Директива Ради № 89/656/ЄЕС від 30 листопада 1989 року про мінімальні вимоги безпеки і охорони здоров'я при використанні працівниками засобів індивідуального захисту на робочому місці.
- 26.Про затвердження Норм безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам загальних професій різних галузей промисловості: Наказ Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду №62 від 16.04.2009.
- 27.ДСТУ 7239:2011 "Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація": Наказ від 02.02.2011 року № 37 "Про затвердження національних стандартів України та скасування чинності в Україні міждержавних стандартів" від 1.08.2011.
- 28.Трактори 7630, 7730, 7830 і 7930. Керівництво по експлуатації. OMAR250895 Видавництво К6. -542 с.