

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

До захисту
допускається

Завідувач кафедри _____
Шуляк М.Л.

Кваліфікаційна робота
за бакалаврським рівнем вищої освіти

На тему: «Розробка ділянки по проведенню технічному обслуговуванню тракторів John Deere та Case IH в умовах ФОП «Гончаренко» Недригайлівського району, Сумської області.

Виконав: _____
(підпис)

Синяков А.П.
(Прізвище ініціали)

Група:

. AI 2101-1ст.

(Науковий) керівник _____
(підпис)

Бондарев С.Г.
(Прізвище ініціали)

Суми - 2024 рік

РЕФЕРАТ

Робота містить 40 с. машинописного тексту, 8 рис., 11 табл., 20 літературних джерел, 1 додаток, 5 аркушів графічної частини.

ДІЛЬНИЦЯ, ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, ДИЗЕЛЬНИЙ ДВИГУН, ТРАКТОРИ, ОБСЯГ РОБІТ, ПРАЦІВНИКИ, ОБЛАДНАННЯ, ОХОРОНА ПРАЦІ, ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ДІЛЬНИЦІ.

Об'єктом розробки є дільниця з засобами діагностики, технічного обслуговування та ремонту тракторів John Deere та Case IH.

Вирішені питання організації спеціалізованої дільниці розташованої на території умов ФОП «Гончаренко» Недригайлівського району, Сумської області для виконання діагностики та технічного обслуговування упродовж року John Deere та Case IH.

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

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

Вступ

Ефективне використання техніки здійснюється на базі науково обґрунтованої планово-попереджувальної системи технічного обслуговування та ремонту, що дозволяє забезпечити працездатний стан машин. В Україні створено необхідну ремонтно-обслуговуючу базу для технічного обслуговування машин, до складу якої входять майстерні господарств та організацій, районні об'єднання з матеріально-технічного забезпечення сільськогосподарської техніки зі станціями ТО, ремонтні та ремонтно-механічні заводи тощо.

Поліпшення якості ремонтних робіт можна досягти за рахунок модернізації застарілого ремонтно-технологічного обладнання та вдосконалення технологій ремонту на великих підприємствах, а також за рахунок поглиблення професійної спеціалізації слюсарів.

Для вирішення всіх питань технічного переозброєння агропромислового комплексу країни особливого значення набуває розвиток та вдосконалення кваліфікаційних кадрів та зокрема техніків-механіків.

Актуальність розробки дільниці по проведенню технічного обслуговування тракторів JHN Deer та Case в умовах сільськогосподарського виробництва є надзвичайно важливою. Трактори відомих брендів, таких як JHN Deer та Case, використовуються на сільськогосподарських підприємствах по всьому світу і потребують регулярного обслуговування для забезпечення їхньої ефективної роботи.

Розробка спеціалізованої дільниці по технічному обслуговуванню тракторів JHN Deer та Case дозволить забезпечити якісне та своєчасне обслуговування техніки, що позитивно вплине на її тривалість служби та продуктивність. Крім того, така дільниця дозволить оптимізувати процес обслуговування, скоротити час, покращити якість робіт та зменшити витрати на утримання техніки.

Таким чином, розробка дільниці по проведенню технічного обслуговування тракторів JHN Deer та Case є актуальною і дозволить підвищити ефективність сільськогосподарського виробництва.

Тому **метою** дослідження є проектування дільниці по проведенню технічного обслуговування тракторів JHN Deer та Case в умовах ФОП «Гончаренко» Недригайлівського району Сумської області.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні **завдання:**

- Провести аналіз господарської діяльності підприємства;
- Описати умови роботи сільськогосподарської техніки;
- Проаналізувати види зношування деталей сільськогосподарської техніки;
- Описати сучасні способи технічного обслуговування тракторів JHN Deer та Case;
- Провести технологічні розрахунки підприємства для ТО на ФОП «Гончаренко»;
- Виконати розрахунок площ відділення техобслуговування тракторів JHN Deer та Case;
- Виконати підбір обладнання пункту ТО;
- Обґрунтувати застосування та короткий опис пропонованого пристосування для випресування сальникового ущільнення кермового механізму трактора;
- Розрахувати різьбове з'єднання гвинта-основи на міцність;
- Провести розрахунок техніко-економічних показників проектних рішень.

Розділ 1. Характеристика виробничої діяльності ФОП «Гончаренко»

1.1. Аналіз господарської діяльності підприємства

ФОП «Гончаренко» знаходиться в Недригайлівському районі Сумської області.

Проведемо аналіз структури сільськогосподарських угідь у досліджуваному господарстві у табл. 1.1.

Таблиця 1.1

Склад і структура сільськогосподарських угідь господарств

Види земельних угідь	Роки						Відхилення	
	2021		2022		2023		Абсолютне (+, -)	Відносне %
	га	%	га	%	га	%		
Всього сільськогосподарських угідь	1261	100	1261	100	1261	100	0	0
з них:								
рілля	1043	82,71	1043	82,71	1043	82,71	0	0
сіножаті	173	13,72	173	13,72	173	13,72	0	0
пасовища	45	3,57	45	3,57	45	3,57	0	0

Виконавши аналіз показників складу та структури сільськогосподарських угідь ФОП «Гончаренко», можна зробити висновок, що дані значення не змінювалися протягом досліджуваного періоду.

Всього в розпорядженні підприємства налічується 1261 га. В структурі сільськогосподарських угідь 82,71 % займає рілля, тобто 1043 га займають орні землі, решту займають сіножаття та пасовища (рис. 1.1).

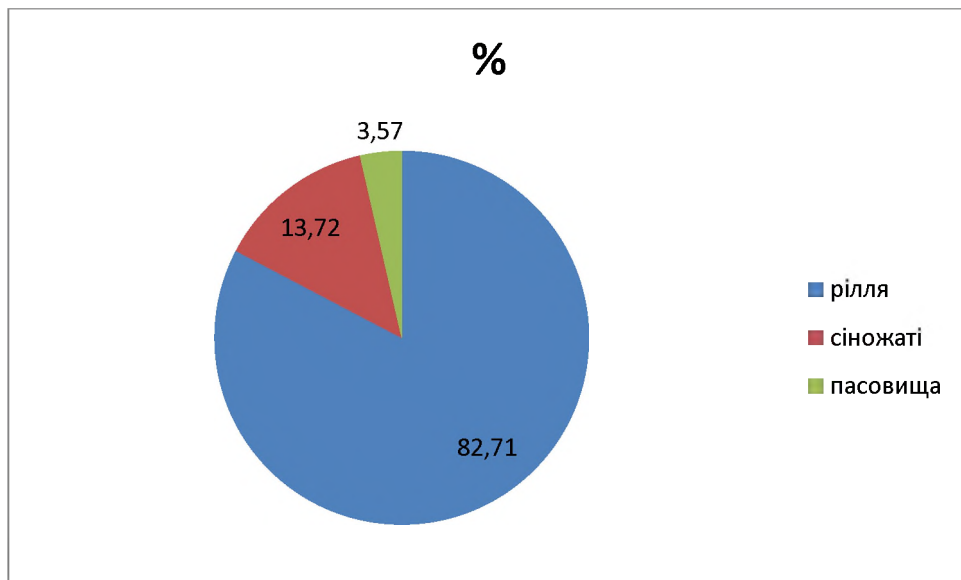


Рис. 1.1. Структура сільськогосподарських угідь ФОП «Гончаренко» у 2023 р., %

Аналіз структури посівних площ досліджуваного господарства наведемо в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2

Структура посівних площ

Показники	Роки						Відхилення	
	2021		2022		2023		Абсолютне (+, -)	Відносне %
	га	%	га	%	га	%		
Всього зернові і зернобобові	341	32,82	340	32,60	320	28,00	-21	-6,16
з них:								
пшениця озима	270	25,99	270	25,89	270	23,62	0	0
пшениця яра	10	0,96	6	0,58	10	0,87	0	0
ячмінь ярий	61	5,87	64	6,14	40	3,50	-21	-34,43
Кукурудза на зерно	250	24,06	301	28,86	387	33,86	137	54,8
Технічні культури – всього	448	43,12	402	38,55	436	38,15	-12	-2,68
з них:								
соя	312	30,03	165	15,82	176	15,40	-136	-43,59
соняшник	135	12,99	180	17,26	260	22,75	125	92,59
ріпак	1	0,10	57	5,47	-	-	-	-
Всього	1039	100	1043	100	1143	100	104	10,01

Структура посівних площ ФОП «Гончаренко» вказує на те що, у

2021 році площа посівів становила 1039 га, а у 2023 році зросла до 1143 га, що свідчить про розширення діяльності підприємства.

Найбільшу питому вагу в структурі посівних площ за весь період займають посіви технічних культур (436 га). В 2023 році порівняно з 2021 роком площа посівів технічних культур зменшилася лише на 12 га або на 2,68%.

Аналіз спеціалізації досліджуваного господарства проведемо в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3

Склад продукції господарства

Показники	Вартість товарної продукції, тис. грн.				Структура товарної продукції, %	
	2021	2022	2023	У середньому за 3 роки	галузєва	по господарству
1	2	3	4		5	6
Продукція рослинництва						
зернові і зернобобові всього	7191	5453	6853	6499	29,41	28,35
кукурудза на зерно	3339	11063	7491	7297,67	33,03	31,83
соняшник	1260	5472	5041	3924,33	17,76	17,12
соя	5265	4167	2972	4134,67	18,71	18,03
ріпак	-	251	-	251	1,14	1,09
льон-довгунець	-	-	75	75	0,34	0,33
Сінокоси природні, пасовища - всього	18	27	36	27	0,12	0,12
Інша продукція рослинництва	89	213	14	105,33	0,48	0,46
Всього по рослинництву	17162	26646	22482	22096,7	100	96,38
Продукція тваринництва				0		0,00
Свині	2488	-	-	2488,00	100	10,85
Всього по тваринництву	2488	-	-	2488,00	100	X
Всього по господарству	19650	26646	22482	22926	x	100

Проаналізувавши дані табл. 1.3 можна визначити, що ФОП «Гончаренко» спеціалізується на виробництві продукції рослинництва, зокрема, найбільшу питому вагу в структурі товарної продукції рослинництва займають кукурудза на зерно – 33,03%, зернові і зернобобові – 29,41%, виробництво сої займає 18,71% в структурі виробництва галузі рослинництва.

Від колишнього колгоспу господарству дісталась ремонтна майстерня, яка лише частково виконує свої функції. В майстерні функціонує ремонтно-монтажна і слюсарно-механічна дільниці. Інші приміщення використовуються під складські приміщення або не використовуються взагалі внаслідок недбалої організації процесу ремонту. Також на території виробничої бази розміщені: автогараж, машинний двір і критий майданчик на якому виконують всі зварювальні роботи, технічні обслуговування машин, а також нескладний ремонт машин.

В цілому із аналізу ремонтно-обслуговуючої бази ФОП «Гончаренко» можна зробити висновок, що в господарстві практично відсутня технологія ремонту та обслуговування машин, тобто ремонти виконуються в разі виникнення поломки без дотримання технології, що призводить до виникнення повторних поломок і збільшує собівартість ремонтних робіт. Але на ряду з цим аналізуючи матеріальну базу господарства було виявлено, що в господарстві функціонують такі дільниці як:

- слюсарно-механічна,
- ремонтно-монтажна.

Аналізуючи матеріально технічну базу господарства було виявлено таке ремонтно-технологічне обладнання. Перелік обладнання зведено до таблиці 1.4.

Таблиця 1.4

Перелік основного ремонтно-технологічного обладнання господарства

№ п/п	Найменування обладнання	Марка, тип	Кількість
1	Верстат токарно-гвинторізний	16К20	1
2	Верстат вертикально-свердлильний	2Н135	1
3	Верстат обдирочно-шліфувальний	ЗБ634	1
4	Трансформатор зварювальний	ДТ - 306	1
5	Перетворювач зварювальний	ПД - 305	1
6	Слюсарний верстат	-	1
7	Кран балка	-	1

1.2. Умови роботи сільськогосподарської техніки

Ефективність роботи сільськогосподарських машин у ФОП «Гончаренко» залежить від комплексу зовнішніх та внутрішніх факторів.

Зовнішні фактори:

- Кліматичні умови: температурні режими, опади, вітрові режими, тривалість вегетаційного періоду.
- Фізико-хімічні властивості ґрунту та рослин: тип ґрунту, кислотність, вміст поживних речовин, рельєф, особливості рослин.
- Рівень технічного обслуговування та ремонту машин: своєчасність діагностики, якість запчастин, кваліфікація персоналу.

Внутрішні фактори:

- Конструктивно-технологічні особливості деталей, складових частин та складальних одиниць машин: конструкція, матеріали, зносостійкість, ергономічність.

Важливо враховувати вплив усіх факторів при експлуатації сільгосптехніки в ФОП «Гончаренко». Це дозволить оптимізувати роботу машин, підвищити їхню ефективність та продовжити термін служби.

За своїми агрофізичними показниками, ґрунти дослідного господарства є сприятливими для вирощування не тільки пшениці озимої, але й більшості інших польових сільськогосподарських культур (табл. 1.5).

Аграрно-фізичні показники ґрунтів ФОП «Гончаренко»

Показник	Горизонти			
	H	Hp	Phk	Pk
Глибина залегання ґрунтового горизонту, см	0-40	41-80	81-128	129-500
Об'ємна маса, г/см ³	1,20	1,32	1,44	1,20
Питома маса, г/см ³	2,62	2,64	2,66	2,62
Загальна пористість, %	53,9	49,7	45,7	53,9
Вологість розриву капілярного зв'язку, %	16,5	15,6	13,9	16,5
Максимальна гігроскопічність, %	8,37	8,13	8,34	8,37
Вологість в'янення, %	10,1	10,5	10,3	10,1
Найменша вологемкість, %	25,8	22,7	22,0	25,8
Діапазон активної вологості при найменшій вологемкості, мм	18,9	16,0	16,7	18,9
Аерація при найменшій вологемкості, % від об'єму ґрунту	25,2	24,9	17,9	25,2

Клімат регіону помірно-континентальний, з недостатнім і нестабільним зволоженням. За багаторічними даними метеостанції м. Суми, середньорічна температура повітря становить 8,9°C, а середньобагаторічна кількість опадів – 514 мм. Близько 68% опадів випадає у теплий період року, з квітня по жовтень, зазвичай у вигляді злив, що знижує їх ефективність. Після короткочасного сильного дощу на нагрітий сонцем ґрунт, більшість води швидко випаровується. Сильні сухі вітри з низькою відносною вологістю повітря, характерні для цього регіону, прискорюють випаровування. У ґрунті акумулюється лише невеликий відсоток опадів, особливо влітку, коли ґрунтова поверхня сильно нагріта.

В цій місцевості часто трапляються суховії, іноді з вологістю повітря менше 30%. Ці вітри негативно впливають на ріст та розвиток рослин.

Озимі культури особливо страждають від поєднання посухи ґрунту та повітря, коли їм не вистачає вологи в ґрунті, а потім ще й дме суховій. Це може призвести до значного зниження врожайності, особливо під час цвітіння, формування та наливу зерна.

Іншими словами, суховії є серйозною загрозою для озимих культур в цьому регіоні, адже вони можуть призвести до загибелі рослин та втрати врожаю.

Осінній період характеризується більшою кількістю похмурих днів і зниженням температури порівняно з літом. За багаторічними спостереженнями, заморозки настають вже в першій декаді жовтня.

Зміни погодних умов, що спостерігаються останніми роками, негативно впливають на можливість отримання високих і стабільних урожаїв озимої пшениці. Це проявляється у підвищенні температури повітря в різні пори року та нерівномірному розподілі опадів восени, влітку та навесні. Значно знизилася атмосферне зволоження в теплий період вегетації рослин, особливо влітку та на початку осені.

1.3. Аналіз видів зношування деталей сільськогосподарської техніки

Автотракторний парк ФОП «Гончаренко» в своєму складі нараховує 7 тракторів, 3 комбайни, 3 вантажних автомобілів, 2 легкові автомобілі, і весь перелік необхідної сільськогосподарської техніки. Загальний склад тракторів ФОП «Гончаренко» за марками наведено в таблиці 1.6.

Таблиця 1.6

Склад тракторного парку ФОП «Гончаренко»

Марка трактора	Кількість, шт.
T-150	2
Case	2
JHN Deer	4

Придбання нової високопродуктивної техніки дозволяє господарству своєчасно та якісно виконувати основні види робіт, такі як підготовка ґрунту до посіву, посів, догляд за посівами та збирання врожаю, з мінімальними

витратами паливно-мастильних матеріалів, насіння та зменшенням витрат на запчастини.

Попри те, що техніка в господарстві поступово оновлюється, основна частина все ще складається з машин віком близько 15 років, які потребують ремонту.

Зношення деталей тракторів Case та John Deere може відбуватися внаслідок різних причин, таких як тривала експлуатація та навантаження, погані умови утримання або неправильне використання. Основні деталі, які можуть піддаватися зношенню, включають рульові тяги, гідравлічні насоси, гальма, мотори та передачі.

Для уникнення зношення деталей рекомендується правильно виконувати технічне обслуговування трактора, вчасно замінювати витратні матеріали та дотримуватися правил експлуатації. Також важливо відразу виявляти і усувати потенційні проблеми, щоб запобігти подальшому зношенню деталей.

Розділ 2. Технологічна частина

2.1. Сучасні способи технічного обслуговування тракторів JHN Deer та Case

Щоб підтримати працездатність трактора та машини, при експлуатації, зберіганні та транспортуванні проводячи технічне обслуговування, необхідно дотримуватися комплексу операцій, який відповідає технічним вимогам і розробляється заводом-виробником для кожної марки трактора та машини.

У сільському господарстві для всієї техніки прийнята планово попереджувальна система технічного обслуговування та ремонту машин.

Технічне обслуговування тракторів та сільськогосподарських машин виконують спеціалізовані ланки.

До їх складу входять:

1. Майстри налагоджувані.
2. Майстри діагности.
3. Заправники.
4. Слюсаря ремонтники та слюсаря зварювальники.

При плановому технічному обслуговуванні тракторів усіма роботами керує майстер наладчик, який виконує контрольне діагностування та регулювальні операції.

Перед тим, як розпочати ремонтні роботи, тракторист-машиніст знайомить майстра з несправностями, а перед діагностикою ресурсного стану – з особливостями трактора. Майстер-діагност використовує спеціальні інструменти, що входять до складу стаціонарних або пересувних діагностичних установок, щоб перевірити стан вузлів та агрегатів трактора.

Місце проведення технічного обслуговування має важливе значення для його ефективності. Щозмінне технічне обслуговування, технічне обслуговування номер один, технічне обслуговування номер два тракторів

проводять на місці роботи трактора або на пункті технічного обслуговування господарства. Технічне обслуговування тракторів при підготовці до експлуатаційної обкатки, у процесі обкатки та після її закінчення, а також сезонне технічне обслуговування – весняне – літнє, осіннє – зимове проводять на пункті технічного обслуговування оснащеного засобами ресурсного діагностування.

Управління постановки машин на технічне обслуговування складається із трьох взаємопов'язаних етапів:

- Планування оперативного управління постановкою на чергове обслуговування та контролю за дотриманням своєчасності технічного обслуговування.

- Оперативне керування постановкою машин на чергове технічне обслуговування для обов'язкового та своєчасного обслуговування, найефективніше здійснюється на практиці методом обмеження видачі палива за талонами або лімітно-забірними картками.

- Щоб забезпечити чітку та безперебійну роботу кермового керування тракторів, обладнаних гідравлічною системою керування поворотом (гідропідсилювачем керма), необхідно насамперед своєчасно та якісно проводити технічне обслуговування гідросистеми керування поворотом.

- Бак гідравлічної системи слід заправляти чистою, профільтрованою олією відповідного сорту, необхідно регулярно перевіряти рівень олії в ємностях і доливати свіжу олію до необхідного рівня.

У тракторах JHN Deere та Case здійснюють очищення і промивання зливного фільтра гідропідсилювача керма. Для визначення технічного стану гідропідсилювачів і гідросистем навісного пристрою тракторів застосовують прилад KI-5473. Цей прилад, який складається з дроселя-витратоміра з манометром, вхідного та зливного шлангів, а також комплекту приєднувальних штуцерів, використовується для діагностики гідросистеми трактора.

За його допомогою можна виміряти:

- подачу насосів гідросистеми управління поворотом та навісним пристроєм;
- стан розподільників та гідроциліндрів;
- тиск відкриття запобіжних клапанів;
- роботу механізму автоматичного повернення золотників у гідросистемі навісного пристрою;
- інші параметри гідросистеми.

Дросель-витратомір ґрунтується на принципі роботи витратоміра з постійним перепадом тиску.

Перед використанням прилад тарується при протитиску на виході 10 МПа. Гідропідсилювачі діагностують у наступному порядку:

- Перевіряють тиск відкриття запобіжного клапана. Для цього підключають прилад КІ-5473 до гідросистеми управління поворотом.
- Встановлюють важіль управління автоматичним блокуванням диференціала в позицію "викл."
- Запускають дизель, встановлюють середню частоту обертання колінчастого валу і створюють тиск у нагнітальній магістралі, що дорівнює 4-5 МПа, прогріваючи масло в гідропідсилювачі до температури 45-50°C.
- При максимальній частоті обертання колінчастого валу повертають рукоятку приладу в положення "викл." і, утримуючи кермо в крайньому лівому або правому положенні, визначають по манометру тиск, що обмежується запобіжним клапаном. Якщо тиск нижчий за допустиме або вищий за номінальне, клапан регулюють.

«Вільний хід» рульового колеса визначають за допомогою універсального приладу НДІАТ-К-402, що складається з двох самостійно діючих пристроїв: динамометра для вимірювання зусилля і люфтомера для визначення вільного ходу рульового колеса. Динамометр закріплюють на обід

рульового колеса хомутом. До динамометра шарнірно прикріплена шкала люфтоміра. Показчик люфтоміра закріплюють нерухомо на рульовій колонці.

Вільний хід рульового колеса та зусилля на його повернення визначають і в наступному порядку. Встановлюють на рулювання колесо прилад 14-402. Обертаючи колесо в обидві сторони до усунення зазору в кермовому механізмі та шарнірах кермових тяг, визначають вільний хід кермового колеса. Номінальний вільний хід дорівнює $22 \dots 25^\circ$, допускається – 36° .

Визначають зусилля на обід рульового колеса, що характеризує тертя в кермовому механізмі. Для цього від'єднують поздовжню тягу від кермової сошки.

За наявності гідропідсилювача керма пускають дизель і встановлюють максимальну частоту обертання колінчастого валу. Наближають до корпусу динамометра фіксаторне кільце на одній з рукояток динамометра і, повільно потягуючи за протилежну рукоятку повертають рульове колесо вцент. Обережно звільняють рукоятку динамометра і за положенням фіксаторного кільця на шкалі протилежної рукоятки відлічують зусилля.

Якщо вільний хід рульового колеса перевищує 36° , його необхідно відрегулювати.

2.2. Технологічні розрахунки підприємства для ТО на ФОП «Гончаренко»

На початок року на балансі ФОП «Гончаренко» перебуває 7 тракторів різних марок і модифікацій. Планування технічного обслуговування і ремонтів у господарстві фактично не існує, хоча є план-графік ТО тракторів, який здебільшого не виконується. Основні види обслуговування проводяться лише для нових тракторів, які ще на гарантії. Всі технічні обслуговування для цих тракторів виконуються відповідно до встановлених норм і включають весь комплекс необхідних операцій.

Обслуговування техніки здійснюється на пункті ТО центральної ремонтної майстерні майстрами налагоджувачами. Для цього укладаються договори з дилерськими відділеннями, які передбачають проведення робіт самостійно. У договорах зазначено, що інженерна служба під час гарантійного періоду буде вести облік обсягів робіт, витрат дизельного палива, а також фіксувати всі несправності, що виникають протягом гарантійного терміну. У договорі також визначено періодичність проведення видів технічного обслуговування і перелік обов'язкових операцій.

Решта тракторного парку господарства складається з тракторів віком від 6 до 15 років. Обслуговування цих тракторів проводиться переважно за заявками механізаторів, включаючи регулювальні роботи та усунення несправностей. Термін заміни оливи в двигунах та інших механізмах значно збільшено. Через відсутність діагностичного обладнання всі системи та механізми тракторів не перевіряються.

Роботи виконуються на ремонтній території без дотримання санітарних та інших норм. Часто спостерігається нераціональне використання палива, що призводить до невиконання термінів ремонтів і технічного обслуговування.

Кількість технічних обслуговувань ТО-3, ТО-2, ТО-1 визначаємо за формулою:

$$n_{TO-3}^i = \frac{W_i \cdot n_T^i}{\Pi_{TO-3}} - n_{KP}^i - n_{IP}^i, \quad (2.1)$$

де Π_{TO-3} – періодичність проведення технічних обслуговувань №3 тракторів і-ої марки.

Для тракторів JHN Deeg та Case кількість ТО-3 буде дорівнювати:

$$n_{TO-3}^{K-700} = \frac{850 \cdot 1}{1000} - 0 - 0 = 0,85 \text{ тех. обл.}$$

Приймаємо одне ТО-3 для тракторів даної марки.

$$n_{TO-2}^i = \frac{W_i \cdot n_T^i}{\Pi_{TO-3}} - n_{KP}^i - n_{IP}^i - n_{TO-3}^i, \quad (2.2)$$

де n_{TO-2}^i – періодичність проведення технічних обслуговувань №2 тракторів і-ої марки.

Для тракторів JHN Deeg та Case кількість ТО-2 буде дорівнювати:

$$n_{TO-2}^{K-700} = \frac{850 \cdot 1}{500} - 0 - 0 - 1 = 0,7 \text{ тех. обл.}$$

Приймаємо одне ТО-2 для тракторів даної марки.

$$n_{TO-1}^i = \frac{W_i \cdot n_T^i}{\Pi_{TO-3}} - n_{KP}^i - n_{IP}^i - n_{TO-3}^i - n_{TO-2}^i, \quad (2.3)$$

де n_{TO-1}^i – періодичність ТО -1 тракторів і-ої марки.

Для тракторів JHN Deeg та Case кількість ТО-1 буде дорівнювати:

$$n_{TO-1}^{K-700} = \frac{850 \cdot 1}{125} - 0 - 0 - 1 - 1 = 4,8 \text{ тех. обл.}$$

Приймаємо 5 ТО-1 для тракторів даної марки.

Сезонне технічне обслуговування проводять 2 рази на рік, тому кількість сезонних технічних обслуговувань становитиме:

$$n_{СТО}^i = 2 \cdot n_T^i, \quad (2.4)$$

де $n_{СТО}^i$ – річна кількість сезонних технічних обслуговувань тракторів і-ї

марки.

Для тракторів JHN Deer та Case кількість СТО буде дорівнювати:

$$n_{СТО}^i = 2 \cdot 1 = 2 \text{ СТО}.$$

Приймаємо вісім сезонних технічних обслуговувань.

Розділ 3. Розрахунки ділянки по проведенню технічного обслуговування тракторів JHN Deer та Case в умовах ФОП «Гончаренко»

3.1. Розрахунок площ відділення техобслуговування тракторів JHN Deer та Case

Зробимо розрахунок площі для пункту технічного обслуговування тракторів за формулою:

$$F_{\text{п}} = F_{\text{об}} * K_{\text{п}}; \quad (3.1)$$

де $F_{\text{об}}$ – площа займана обладнанням на ділянці;

$K_{\text{п}}$ – коефіцієнт проходів, який приймається рівним 2,5 ... 6,5, приймаємо в залежності від призначення ділянки за довідником.

$F_{\text{п}}$ – приймаємо рівним 120 м² (розміром 12 * 10 м), відповідно до вимог будівельних нормативів.

$$F_{\text{п}} = 19,95 * 5,5 = 109,7 \text{ м}^2$$

Надалі зробимо визначення витрат за перепланування ПТО і визначимо річну економії від цього пропозиції.

За вимогами безпеки під час планування ділянки необхідно витримати такі норми:

Таблиця 3.1

Норми необхідні під час планування ділянки

Відстань	Норма, м не менше
від стіни до задньої сторони верстата або до бічної сторони верстата при його встановленні перпендикулярно до стіни	0,5
від колони до верстата	0,4
від верстата до стіни при розташуванні робітника між верстатом та стіною	1,0
між верстатами, розташованими один до одного передніми сторонами	1,5
між верстатами, розташованими один до одного задніми сторонами	0,3-0,6
між верстатами, розташованими в одному ряду	0,3-0,6

Ширина зони основного проїзду має бути не менше 3 м, а ширина проходів між верстатами та іншим обладнанням – 1,5 м.

При плануванні ділянки необхідно враховувати будівельні норми. Ось деякі з них:

а) ширина виробничих ділянок для ремонтних майстерень передбачається – 6 м;

б) ширина ділянки ТО вибирається кратною трьом, вона повинна відповідати довжині стандартної кран-балки;

в) довжина ділянки має бути кратною кроку колон. Відстань між колонами приймається 3-6м;

г) капітальні стіни виконуються в дві цеглини (52 см), а простінки в одну цеглу або півцеглини (26 і 13 см);

д) ширину вікон і воріт вибирають за стандартом, ширина вікна, що найбільше приймається 1,92 м, воріт – 2,3, 4,0, 5,0 м, залежно від габаритів машин і обладнання.

3.2. Підбір обладнання пункту ТО

Основне обладнання – це мийні машини, верстати, стенди та зварювальні апарати та інше обладнання, що забезпечує виконання основних найбільш складних та трудомістких операцій. Кількість основного обладнання для виробничої ділянки можна визначити за такою формулою:

$$N_{\text{ОБ}} = \frac{T_{\text{п}} * K_{\text{н}}}{\Phi_{\text{др}} * \eta_0} \quad (3.1)$$

де: $K_{\text{н}}$ – коефіцієнт нерівномірності завантаження ділянки ($K_{\text{н}} = 1 \dots 1,3$);

$\eta_0 = 0,65 \dots 0,85$ – коефіцієнт використання устаткування протягом зміни.

$$N_{\text{ОБ}} = \frac{3194,02 * 1,3}{1758,7 * 0,65} = 3,6, \text{ приймаємо } N_{\text{ОБ}} = 4 \text{ шт.}$$

Число основного обладнання приймаємо за типовими проектами майстерень, виходячи з трудомісткості робіт, з урахуванням призначення та

характеру виконуваного процесу.

Крім основного обладнання для робочих місць ділянки слід також підібрати технологічне оснащення, до якого відносяться: пристрої для зберігання та розміщення інструменту, а також документації.

Пристрій для розміщення заготовок, деталей, верстатів та інше основне обладнання, яке не можна розрахувати за трудомісткістю робіт, а також технологічне оснащення підбираємо за типовими специфікаціями та типовими проектами майстерень. Підібране обладнання та оснащення заносимо у відомість обладнання (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Відомість обладнання ділянки для ТО та діагностики

Найменування обладнання	Марка, шифр	Кількість	Габарити, мм	Площа, м. кв.
1. Комплект оснастки майстра-наладчика	ОРГ-Н999А	1	2200*1100	2,42
2. Стационарний діагностичний комплект	KI-13919	1	1200*880	1,06
3. Установка для промивання системи змащення двигунів	ОМ-2871В	1	1100*950	1,05
4. Маслороздавальна колонка	367-МОЗ	1	600*550	0,33
5. Солідолонагнітач електромеханічний	390М	1	500*455	0,23
6. Маслороздавальний бак	133-1	1	1100*650	0,72
7. Компресор пересувний	СО-7А	1	860*690	0,59
8. Верстат настільно-свердлильний	НС-12А	1		
9. Перс гідравлічний 10 тонний	2153М2	1	2400*2200	5,28
10. Апарат точильний	36664	1	680*560	0,38
11. Консольно-поворотний кран	ОПТ-1153	1	2400*2400	5,76
12. Верстак слюсарний	ОРГ-1468-01-050	1	1200*850	1,02
13. Стелаж для вузлів	ОРГ-1468-230А	1	1200*650	0,78
14. Ящик з піском		1	650*500	0,33
ВСЬОГО	-	14	-	19,95

Розрахунок природного освітлення зводиться до визначення кількості вікон при бічному освітленні та фрамуг при верхньому освітленні.

1. Світлова площа віконних (світлових) отворів ділянки $F_{\text{ВІК}}$ визначається за формулою:

$$F_{\text{ВІК}} = F_{\text{П}} * \alpha, \quad (3.2)$$

де $F_{\text{П}}$ – площа підлоги пункту ТО, м²;

α – світловий коефіцієнт ($\alpha = 0,25 \dots 0,35$);

тоді $F_{\text{ВІК}} = 120 * 0,30 = 36 \text{ м}^2$

2. При розрахунках штучного освітлення необхідно порахувати число ламп для ділянки, вибрати тип світильників, розмістити їх по ділянці. Для вирішення цих питань визначимо загальну світлову потужність ділянки за формулою:

$$P_{\text{СВ}} = R * F_{\text{П}}, \quad (3.3)$$

де $P_{\text{СВ}}$ – світлова потужність, Вт;

R – питома світлова потужність, Вт/м² ($R = 15 \dots 20$ Вт на 1 м²)

тоді $P_{\text{СВ}} = 20 * 120 = 2400$ Вт.

Приймаємо для ділянки світильники закритого типу з потужністю ламп розжарювання $\rho = 120$ Вт., та визначаємо кількість світильників для ділянки.

$$N_{\text{СВ}} = \frac{P_{\text{СВ}}}{\rho}, \quad (3.4)$$

$$N_{\text{СВ}} = \frac{2400}{120} = 20 \text{ шт.}$$

Розмістимо світильники у два ряди по 10 світильників у кожному ряді.

При розрахунку штучної вентиляції визначимо необхідний повітрообмін, підберемо вентилятор та електродвигун до нього.

1. Виходячи з об'єму приміщення та кратності обміну повітря, визначимо продуктивність вентиляції $W_{\text{В}}$.

$$W_{\text{В}} = V_{\text{П}} * K, (\text{м}^3/\text{ч}), \quad (3.5)$$

де $V_{\text{П}}$ – обсяг ділянки ТО, м³;

K – кратність обміну повітря, ч⁻¹;

2. Приймавши кратність обміну повітря для ділянки $K = 5$ визначимо продуктивність:

$W_B = 720 * 5 = 3600 \text{ м}^3/\text{ч}$ – за довідниками підбираємо тип вентилятора КЦЗ-90 №5 у якого такі характеристики:

- Повний тиск (натиск) $H_B = 260 \text{ Па}$;
- ККД вентилятора $\eta_B = 0,50$

3. Визначимо необхідну потужність N_B (кВт) на валу електродвигуна для приводу вентилятора за формулою:

$$N_B = W_B * H_B * K_3 / 3600 * 1000 * \eta_B * \eta_{\text{п}}, \quad (3.6)$$

де K_3 – коефіцієнт запасу, для відцентрових вентиляторів ($K_3=1,3$);

η_B – ККД вентилятора;

$\eta_{\text{п}}$ – ККД передачі ($\eta_{\text{п}}=0,95$ при клинопасової передачі).

$$N_B = 3600 * 260 * 1,3 / 3600 * 1000 * 0,5 * 0,95 = 0,71 \text{ кВт.};$$

Приймаємо тип електродвигуна 4А71В4 потужністю $N_B = 0,75 \text{ кВт}$.

Розділ 4. Конструкторський розділ

4.1. Обґрунтування застосування та короткий опис пропонованого пристосування для випресування сальникового ущільнення кермового механізму трактора

Пристрій розроблений у даному дипломному проекті (Додаток А та Б) призначений для більш швидкого та якісного випресовування сальникових ущільнень рульового механізму тракторів JHN Deer та Case.

Пристрій складається з (Додаток А):

- натискного гвинта 1;
- основи 2;
- чотирьох захоплень 3;
- втулки 4;
- комірки 5;
- чотирьох осей зі шплінтами, що з'єднують захоплення з основою 6,7.

Пристосування працює наступним чином: перед випресовуванням сальникового ущільнення захоплення пристосування розсуваються до потрібного рівня, накручуючи або відкручуючи втулку. Піднімаємо вал на потрібну висоту і встановлюємо пристосування на вал, розсуваємо захоплення за допомогою втулки, завзятий гвинт рухається до торця валу. Після чого до коміра прикладаємо необхідне зусилля для випресовування. Внаслідок чого захоплення стягують сальникове ущільнення.

4.2. Розрахунок різьбового з'єднання гвинт-основа на міцність

Розраховуємо гвинтовий прес на тиск 5 кН.

Матеріали гвинтової пари: гвинт – сталь 35, основа – сталь 3.

Застосовуємо гвинт із метричним різьбленням.

Зовнішній діаметр $d = 20\text{мм}$.

Середній діаметр $d_2 = 18,376\text{мм}$.

Крок різьблення $P = 2,5\text{мм}$.

Висота гайки $H_r = 20\text{мм}$.

Висота профілю $h = 1,353\text{ мм}$.

Визначаємо кількість витків у гайці:

$$z_r = \frac{H_r}{P} \quad (4.1)$$

тоді $z_r = \frac{20}{2.5} = 8$ витків

так як z_r вийшло менше 10, то приймаємо це різьблення.

Перевіряємо різьблення за умов зносостійкості:

$$q = \frac{F}{\pi * d_2 * h * z_r} \quad (4.2)$$

отримуємо $q = \frac{5 * 10^3}{3.14 * 18.376 * 8 * 1.353} = 8.005 \frac{H}{\text{мм}^2}$

$[q] = 7.5 \dots 13 \frac{H}{\text{мм}^2}$

Умова виконується.

Розділ 5. Охорона праці

У ФОП «Гончаренко» питаннями охорони праці та техніки безпеки займається директор.

Проаналізувавши стан питань техніки безпеки у ремонтній майстерні можна відзначити таке:

- у відділеннях майстерні практично відсутня вентиляція, освітлення не відповідає вимогам та нормам;
- відсутні душові кабінки та умивальник;
- на робочих місцях не в повному обсязі є необхідний інструмент, що призводить до використання підручних засобів;
- робітники часто не виконують вимоги безпечного використання інструменту та виконують роботу з грубими порушеннями безпеки праці.

На підприємстві добре організований контроль за своєчасністю проведення інструктажів.

Вступний інструктаж. Про проведення цього виду інструктажу та перевірку знань залишаються записи в журналі реєстрації з обов'язковим підписом інструктуючого та інструктованого.

Повторний інструктаж. Проводить безпосередньо керівник робіт через порушення вимог безпеки та зміну правил з охорони праці.

Поточний інструктаж. Проводить керівник робіт перед виконанням робіт, куди оформляють наряд-допуск. Даний вид інструктажу реєструється у спеціальному журналі та на підставі записів у журналі видається наряд-допуск на виконання робіт.

Проаналізувавши питання охорони праці для підприємства можна зробити такі пропозиції щодо їх поліпшення:

1. Впровадити у виробництво новітні сучасні засоби техніки безпеки, що запобігають виробничому травматизму;

2. Створити на кожній робочій ділянці санітарно-гігієнічні умови, які сприятимуть неможливості виникнення професійних захворювань;

3. Забезпечувати раціональне планування заходів з техніки безпеки та виробничої санітарії, передбачаючи на них грошові та матеріальні кошти та проведення їх у встановлені терміни;

4. Забезпечення робітників спецодягом, взуттям та захисними засобами за чинними нормами;

5. Місця на яких за умовами технології виконують операції, небезпечні для оточуючих, повинні мати огорожі;

6. Привести в робочий стан опалення, вентиляцію та освітлення у майстерні підприємства.

7. На кожне робоче місце розробити інструкції з техніки безпеки, а також придбати та забезпечити кожне робоче місце наочними посібниками, плакатами.

Інструкція з охорони праці для проектного пункту ТО наведемо нижче.

1. Загальні вимоги безпеки

1.1. Ця інструкція регламентує основні вимоги безпеки під час виконання слюсарних робіт з технічного обслуговування та ремонту автомобілів, тракторів та самохідної сільськогосподарської техніки. Слюсар повинен дотримуватись цієї інструкції. Крім того, він повинен виконувати вимоги, що викладені в інструкціях:

– з охорони праці при підвішуванні транспортних засобів під час зняття та встановлення коліс;

– з охорони праці при пересуванні територією та виробничим приміщенням майстерень та вимог пожежної безпеки.

Помітивши порушення інструкцій іншим працівником, слюсар повинен попередити його необхідність дотримання вимог безпеки.

Слюсар зобов'язаний виконувати вказівки громадського інспектора з

охорони праці.

1.2. До самостійної роботи з ремонту та технічного обслуговування техніки допускаються лише ті особи, які мають відповідну кваліфікацію, пройшли вступний та первинний інструктаж з охорони праці на робочому місці, а також перевірили знання з електробезпеки та управління вантажопідійомними механізмами.

1.3. Слюсар, який не пройшов повторний інструктаж з охорони праці та щорічну перевірку знань, не має права приступати до роботи.

1.4. Забороняється користуватися інструментом, обладнанням або пристроями, з якими слюсар не навчений працювати.

1.5. Слюсар повинен дотримуватися правил пожежної безпеки та внутрішнього розпорядку підприємства. Курити дозволяється тільки у спеціально відведених місцях. Вживання спиртних напоїв і наркотичних засобів перед роботою та під час роботи заборонено.

1.6. Слюсар повинен знати про найбільш небезпечні та шкідливі виробничі фактори, які діють на нього під час технічного обслуговування та ремонту самохідних транспортних засобів:

- техніка, її вузли та деталі;
- обладнання, інструмент і пристрої;
- електричний струм;
- етилований бензин;
- освітлення робочого місця.

1.6.1. Техніка, її вузли та деталі: під час роботи можливе падіння підвішених частин техніки або деталей, що призводить до травмування.

1.6.2. Електричний струм: недотримання вимог нормативних документів може призвести до електротравм (опіки, електричні знаки, електрометалізація шкіри), електроударів.

1.6.3. Етильований бензин: токсичний при вдиханні парів, контакті з тілом, одягом або потраплянні в організм через їжу або воду.

1.6.4. Освітлення робочого місця: недостатнє освітлення може викликати перенапругу зору та втому.

1.7. Слюсар повинен працювати у спецодязі та, при необхідності, використовувати інші засоби індивідуального захисту.

1.8. Забезпечення спецодягом та ЗІЗ

Слюсарю видається спецодяг та засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) відповідно до чинних норм, затверджених галузевими правилами.

1.8.1. Роботи з розбирання двигунів та транспортування:

Комплект: костюм віскозно-лавсановий, фартух гумовий, чоботи гумові, рукавички гумові.

1.8.2. Роботи з розбирання, ремонту та технічного обслуговування техніки:

Базовий комплект: костюм віскозно-лавсановий, рукавички комбіновані.

Додатково при роботі з етилованим бензином: фартух прогумований, рукавички гумові.

1.8.3. Зовнішні роботи взимку:

Утеплений комплект: куртка утеплена, штани утеплені.

1.9. Виконання службових обов'язків

Слюсар зобов'язаний виконувати лише ті роботи, які доручені йому безпосереднім керівником. Під час виконання службових обов'язків він повинен бути уважним, не відволікатися на сторонні справи та розмови.

1.10. Повідомлення про порушення

Про всі виявлені порушення норм охорони праці на робочому місці, а також про несправності обладнання, інструментів та ЗІЗ слюсар зобов'язаний

негайно повідомити свого керівника та не розпочинати роботу до усунення цих порушень.

1.11. Надання першої допомоги

Слюсар повинен володіти навичками надання першої допомоги постраждалим відповідно до протоколів надання першої медичної допомоги.

1.12. Дії у разі нещасного випадку

При виникненні нещасного випадку, свідком якого став слюсар, він зобов'язаний:

Негайно надати першу допомогу потерпілому.

Викликати медичну допомогу або допомогти доставити постраждалого до медпункту.

Повідомити про інцидент адміністрацію підприємства.

У разі, якщо нещасний випадок стався з самим слюсарем, він повинен:

За можливості звернутися до медпункту.

Повідомити про інцидент адміністрацію підприємства або попросити когось із оточуючих зробити це за нього.

1.13. Дії у разі пожежі

При виникненні пожежі слюсар зобов'язаний:

Негайно повідомити про пожежу до пожежної служби.

Розпочати гасіння пожежі доступними засобами.

Повідомити про інцидент адміністрацію підприємства.

1.14. Особиста гігієна

Слюсар повинен дотримуватися правил особистої гігієни:

Перед прийомом їжі або курінням обов'язково мити руки з милом.

При роботі з деталями, що контактували з етилованим бензином, перед їжею мити руки гасом.

1.15. Відповідальність

За невиконання вимог цієї інструкції слюсар несе відповідальність згідно з чинними правилами внутрішнього трудового розпорядку та законодавства.

2. Вимоги безпеки перед початком роботи

2.1. Перед початком роботи слюсар має виконати такі дії:

2.1.1. Одягти спецодяг, заправити його та застебнути манжети рукавів.

2.1.2. Отримати завдання від безпосереднього керівника. Не приступати до роботи без завдання та не виконувати роботи на прохання водіїв або інших осіб.

2.1.3. Оглянути робоче місце, прибрати зайві предмети, щоб не захаращувати проходи.

2.1.4. Перевірити наявність і справність інструментів та пристроїв:

Гайкові ключі повинні відповідати розмірам гайок і головок болтів, бути без тріщин і вибоїн, з паралельними губками.

Розсувні ключі не повинні мати ослаблені рухомі частини.

Слюсарні молотки та кувалди повинні мати трохи опуклу, не косу і не збиту, без тріщин поверхню, бути надійно закріплені на рукоятках за допомогою клинів.

Рукоятки молотків і кувалд повинні бути гладкими.

Ударні інструменти (зубила, крейцмейселі, борідки, керни та інші) повинні бути без тріщин, задирок і наклепу, зубила – довжиною не менше 150 мм.

Напилки, стамески та інші інструменти повинні бути без гострих країв і надійно закріплені на дерев'яних ручках з металевим кільцем.

Електроінструменти повинні мати справну ізоляцію та надійне заземлення.

2.1.5. Перевірити стан підлоги на робочому місці. Вона повинна бути сухою і чистою. Якщо підлога мокра або слизька, зажадати її витерти або посипати тирсою, або зробити це самому.

2.1.6. Переконайтеся, що робоче місце досить освітлене, і світло не засліплює очі.

2.1.7. Перевірка переносних світильників

Перед використанням переносного світильника:

Переконайтеся, що на лампі є захисна сітка.

Перевірте стан шнура та ізоляційної гумової трубки.

Підключайте світильники лише до мережі з напругою не вище 42 В.

3.1. Вимоги безпеки під час роботи

3.1.1. Місце проведення робіт

Виконуйте всі роботи з технічного обслуговування та ремонту техніки лише на спеціально обладнаних для цього постах.

3.1.2. Підготовка техніки

Перед початком робіт:

Очистіть техніку від бруду та снігу.

Промийте техніку.

3.1.3. Забезпечення стійкості техніки

Після постановки техніки на пост:

Переконайтеся, що вона загальмована стоянковим гальмом.

Вимкніть запалювання (або перекрийте подачу палива в дизельних двигунах).

Встановіть важіль перемикачів передач (контролера) у нейтральне положення.

Підкладіть під колеса спеціальні упори (черевики).

У разі невиконання цих заходів безпеки виконайте їх самостійно.

На кермо повісьте табличку "Двигун не пускати – працюють люди".

На техніку з дублюючим пристроєм запуску двигуна повісьте

аналогічну табличку.

3.1.4. Робота з підйомниками

Після підйому техніки підйомником:

На пульті керування підйомником повісьте табличку "Не чіпати – працюють люди".

При використанні гідравлічного підйомника зафіксуйте його упором після підняття.

3.1.5. Ремонт під технікою

Ремонт техніки знизу, якщо немає оглядової канави, естакади або підйомника, виконуйте тільки на лежаку.

3.1.6. Зняття та встановлення коліс

Знімайте та встановлюйте колеса разом з гальмівним барабаном за допомогою спеціального візка.

Якщо зняття маточок утруднене, використовуйте спеціальні знімачі, дотримуючись правил техніки безпеки.

3.1.7. Робота з запущеним двигуном

Всі роботи з технічного обслуговування та ремонту техніки проводите при непрацюючому двигуні, за винятком випадків, коли запуск двигуна є необхідною умовою.

Такі роботи виконуйте на спеціальних постах з відсмоктуванням відпрацьованих газів.

4. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях

4.1. Дії при виникненні аварійних ситуацій та надання медичної допомоги:

4.1.1. При виникненні ситуацій, які можуть призвести до аварій або нещасних випадків, залишити роботу, вивести людей із небезпечної зони

повідомити про ситуацію майстру.

4.1.2. Винести з небезпечної зони легкозаймисті матеріали, вимкнути електроенергію.

4.1.3. У разі пожежі необхідно подати сигнал пожежної тривоги і почати гасіння.

4.1.4. При виникненні аварії, що призвела до травмування працівників, вжити заходів щодо надання постраждалому долікарської допомоги і повідомити майстра (бригадира).

5. Вимоги безпеки після закінчення роботи

5.1. Після закінчення роботи слюсар повинен:

5.1.1. Вимикати від електромережі електроустаткування, вимкнути вентиляцію.

5.1.2. Упорядкувати робоче місце. Прибрати пристрої, інструмент у відведене їм місце.

5.1.3. Якщо техніка залишається на спеціальних підставках, перевірити надійність її встановлення. Забороняється залишати техніку, агрегат, вивішеним лише підйомним механізмом.

5.1.4. Зняти спецодяг і прибрати його у призначене для нього місце. Своєчасно здавати спецодяг та інші засоби індивідуального захисту у хімчистку (прання) чи ремонт.

5.1.5. Виконати правила особистої гігієни.

5.1.6. Доповісти керівнику робіт про всі недоліки помічені в процесі роботи, та про завершення роботи.

Розділ 6. Техніко-економічна оцінка проектних рішень

Економічна ефективність запропонованого пристосування приймається, якщо витрати на виготовлення пристосування порівняно невеликі тобто, якщо

досягатиметься економія витрачання коштів.

Витрати на виготовлення пристосування одна із найважливіших показників роботи ремонтної майстерні чи ПТО.

Витрати на виготовлення пристосування можна визначити по формулою:

$$C_v = C_{з.п} + C_{р.м} + Н \quad (6.1)$$

де $C_{з.п}$ – повна заробітна плата робітників з додатковою платою та нарахуваннями із соціального страхування (грн);

$C_{р.м}$ – вартість основних ремонтних матеріалів (електродів, витрата електричної енергії);

$Н$ – загальні виробничі накладні витрати.

Повну заробітну плату робітників визначають за такою формулою:

$$Z_{з.п} = C_1 + C_d + C_{соц} \quad (6.2)$$

де C_1 – основна заробітна плата робітників визначається за технологічною картою;

C_d – додаткова заробітна плата робітників, що визначається за технологічною картою;

$C_{соц}$ – нарахування із соціального страхування їх приймають у розмірі 4,4% від суми основної та додаткової заробітної плати.

Основна заробітна плата робітника 4-го розряду на місяць визначається за формулою:

$$Z = T_c * K_t * K_k \quad (6.3)$$

де T_c – тарифна ставка 1-го розряду становить 7500 грн;

K_t – тарифний коефіцієнт $K_t = 1,57$;

K_k – корегуючий коефіцієнт $K_k = 1,49$

Визначимо вартість однієї години роботи:

$$Z = 7500 * 1,57 * 1,49 = 19332,75 \text{ грн}$$

$$Cч = \frac{C}{\Phi_{др}} \quad (6.4)$$

де $\Phi_{ДР}$ – місячний фонд (у годинах) ($\Phi_{ДР} = 168,8$ ч.)

$$Cч = \frac{19332,75}{168,8} = 114,5 \text{ грн}$$

Визначаємо заробітну плату робітника, зайнятого виготовленням деталей за пропорцією:

$$C_{o1} - Tв$$

$$Cч - 60$$

де – C_{o1} – заробітна плата робітника зайнятого на відновленні деталі;

$Tв$ – час виготовлення деталей пристосування (встановлено $Tв = 1,8$ год.)

$$\text{Тоді } C_{o1} = \frac{Cч * Tв}{60} \quad (6.5)$$

$$C1 = \frac{114,5 * 180}{60} = 343,6 \text{ грн}$$

Додаткова заробітна плата визначається за такою формулою:

$$Cд = \frac{C_{o1} * 10}{100} \quad (6.6)$$

$$Cд = \frac{343,6 * 10}{100} = 34,36 \text{ грн.}$$

Нарахування на соціальне страхування визначається:

$$Cд = \frac{4,4(C_{o1} + Cд)}{100} \quad (6.7)$$

$$Cд = \frac{4,4(343,6 + 34,36)}{100} = 16,63 \text{ грн}$$

Вартість ремонтних матеріалів визначається за такою формулою:

$$Cр.м = \sum C * K \quad (6.8)$$

де $\sum C$ – основна та додаткова плата робітника ($\sum C =$ грн);

K – відсоток вартості матеріалу від заробітної плати ($K = 35\%$)

$$C_{р.м} = 377,95 * 0,35 = 132,28 \text{ грн}$$

Загальновиробничі накладні витрати визначаються за такою формулою:

$$H = \frac{C_{з.п.} * P}{100} \quad (6.9)$$

де $C_{з.п.}$ – заробітна плата робочого (основна та додаткова);

$$C_{з.п.} = 343,6 + 34,36 + 16,63 = 394,58 \text{ грн}$$

P – відсоток загальних виробничих накладних витрат (береться за даними господарства чи умовно) $P = 12\%$.

$$H = \frac{394,58 * 0,12}{100} = 47,35 \text{ грн.}$$

Тоді витрати на виготовлення пристрою складуть:

$$C_{в} = 394,58 + 132,28 + 47,35 = 574,21 \text{ грн}$$

При використанні пристосування (у практичному застосуванні) час виконання операції становить $T_{оп.} = 15$ хвилин; час витрачений виконання операції, без застосування пристосування становить – $T_{б.пр.} = 1,4$ год.

Економія в часі: $\Delta T = T_{оп.} - T_{б.пр.} = 1,15$ год, тільки на одній деталі. При ТО чи ремонті протягом року доводиться виконувати операцію = 16 разів на день. Тоді загальний зекономлений час становитиме $T_{заг} = 18,4$ год.

У грошовому виразі це визначається за формулою:

$$E = T_{заг} * C_{ч} - C_{в} \quad (6.10)$$

$$E = 18,4 * 114,53 - 574,21 = 1533,1 \text{ грн}$$

Отже, в умовах досліджуваного господарства доцільно застосування спроектована не пристосування пристосування.

Висновки і рекомендації

На підставі завдань до дипломного проектування у проекті виконано опис характеристики господарства та його ремонтно-обслуговуючої бази, надано склад машинно-тракторного парку з описом технічного стану.

Проектування здійснювалося на базі ФОП «Гончаренко», що знаходиться в Недригайлівському районі Сумської області.

В цілому із аналізу ремонтно-обслуговуючої бази ФОП «Гончаренко» можна зробити висновок, що в господарстві практично відсутня технологія ремонту та обслуговування машин, тобто ремонти виконуються в разі виникнення поломки без дотримання технології, що призводить до виникнення повторних поломок і збільшує собівартість ремонтних робіт. Але на ряду з цим аналізуючи матеріальну базу господарства було виявлено, що в господарстві функціонують такі дільниці як:

- слюсарно-механічна,
- ремонтно-монтажна.

На умови використання сільськогосподарської техніки в ФОП «Гончаренко» впливає низка зовнішніх і внутрішніх чинників. До зовнішніх належать кліматичні умови, фізико-хімічні характеристики ґрунту і рослин, а також рівень технічного обслуговування і ремонту техніки. До внутрішніх чинників відносяться конструктивно-технологічні особливості деталей, компонентів і вузлів машин.

Зношення деталей тракторів Case та John Deere може відбуватися внаслідок різних причин, таких як тривала експлуатація та навантаження, погані умови утримання або неправильне використання. Основні деталі, які можуть піддаватися зношенню, включають рульові тяги, гідравлічні насоси, гальма, мотори та передачі.

Для уникнення зношення деталей рекомендується правильно виконувати технічне обслуговування трактора, вчасно замінювати витратні матеріали та дотримуватися правил експлуатації. Також важливо відразу

виявляти і усувати потенційні проблеми, щоб запобігти подальшому зношенню деталей.

У загальній частині проекту виконано обґрунтування технології обслуговування та ремонту техніки в господарстві, внесено конкретні пропозиції щодо покращення організації ТО тракторів JHN Deer та Case, а також пропозиції щодо реконструкції майстерні.

У розрахунковій частині проекту здійснено розрахунки щодо визначення кількості робітників, обладнання для ділянки ТО та діагностики тракторів. Типове обладнання підібрано та запропоновано для пункту ТО. Також виконано розрахунок площі ділянки та запропоновано реконструкцію майстерні.

Технологічна частина проекту надана описом робіт з діагностування, ТО та ремонту деталей (вузлів та агрегатів). Дано опис питань охорони праці на ділянці, запропоновано заходи щодо економії енергоресурсів під час виконання ТО тракторів.

У конструкторській частині розроблено пристрій для полегшення умов роботи слюсарів-ремонтників, є схема пристрою та його опис.

В економічній частині проекту виконано розрахунок вартості основних виробничих фондів на реконструкцію пункту ТО, визначено ефективність застосування пристрою під час використання у ремонтно-обслуговуючих роботах та надано економічну оцінку заходів щодо економії енергоресурсів при технічному обслуговуванні тракторів господарства.