

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

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему: «Проект організації технічного обслуговування і
ремонту машинно-тракторного парку ТОВ
«Стройінвест» м. Кропивницький»

Виконав: здобувач першого (бакалаврського)
освітнього рівня за ОПП 208 –
«Агроінженерія», групи АІ(ТС)-20СК-3

_____ Дмитро КОСТЕНКО

Керівник: _____ Сергій МАГОПЕЦЬ

Допустити до захисту: _____ Сергій МАГОПЕЦЬ

Рецензент: _____

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 АТЕСТАЦІЙНУ РОБОТУ

КОСТЕНКО Дмитру Костянтиновичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Проект організації технічного обслуговування і ремонту машинно-тракторного парку ТОВ «Стройінвест» м. Кропивницький»

керівник роботи Магопець Сергій Олександрович, кандидат технічних наук, доцент

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від «06» квітня 2023 р. № 182-02

2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи «14» червня 2023 року

3. Вихідні дані до роботи 1. Матеріали переддипломної практики. 2. Річний звіт господарства за 2022 рік. 3. Технічні умови на ремонт сільськогосподарської техніки. 4. Науково-технічна література із організації ТО та ремонту сільськогосподарської техніки.

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

Загальний розділ. Проведення аналізу ефективності організації виробничої діяльності агропідприємства. Визначення недоліків в організації сервісу й ремонту МТП. Обґрунтування теми кваліфікаційної роботи та постановка задач.

Організаційний розділ. Визначення річного обсягу механізованих робіт підприємства на поточний рік. Розрахунок потреб з технічного обслуговування і ремонту машинно-тракторного парку господарства та розробка плану виконання цих дій. Встановлення обсягів річного завантаження сервісного підрозділу господарства на 2023 рік.

Спеціальний розділ. Проект ділянки технічного обслуговування с/г техніки у ремонтній майстерні господарства.

Технологічний розділ. Визначення особливостей проведення сервісних дій при обслуговування тракторів. Складання технологічних карт на проведення щоденного обслуговування трактора.

Охорона праці. Запровадження безпечних та нешкідливих умов праці на ділянці технічного обслуговування с/г машин ремонтної майстерні підприємства.

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

1. Графік завантаження ремонтної майстерні підприємства на 2023 рік (A1). 2. Реконструйований генеральний план сервісної зони підприємства (A1). 3. Планування ремонтної майстерні (A1). 4. Планування ділянки ТО МТП (A1). 5. Технологічні карти на проведення щоденного обслуговування трактора (Σ A1).

7. Дата видачі завдання: 20.04.2023 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Загальний розділ	05.05.2023	
2	Спеціальний розділ	10.05.2023	
3	Організаційний розділ	15.05.2023	
4	Інженерний розділ	29.05.2023	
5	Охорона праці	02.06.2023	
6	Графічний матеріал	10.06.2023	

Здобувач вищої освіти

_____ Дмитро КОСТЕНКО
(підпис) (ім'я та прізвище)

Керівник роботи

_____ Сергій МАГОПЕЦЬ
(підпис) (ім'я та прізвище)

[illegible]

АНОТАЦІЯ

Бакалаврська кваліфікаційна робота спрямована на розробку практичних рекомендацій агропідприємству при проведенні ним комплексу робіт з технічного обслуговування (ТО) машинно-тракторного парку (МТП), що сприятиме підвищенню ефективної його функціонування. Дослідження стосувалися:

- аналізу особливостей проведення сільськогосподарських робіт та достатньої забезпеченості підприємства МТП та іншою с/г технікою;
- виявлення недоліків в організації системи експлуатації, ТО та ремонту МТП;
- визначення обсягів робіт та раціональної структури виконання сервісних і ремонтних операцій;
- необхідності внесення змін у структуру ремонтної майстерні підприємства та організацію нового структурного підрозділу – ділянки ТО МТП;
- визначення техніко-експлуатаційних особливостей тракторів компанії John Deere та технологічного процесу їх обслуговування;
- розгляду вимог з охорони праці та пожежної безпеки при організації та під час проведення сервісних робіт в майстерні підприємства.

Кваліфікаційна робота складається з 58 сторінок пояснювальної записки, додатків на 7 сторінках та 5 аркушів ілюстративної частини (формату А1).

ЗМІСТ

стор.

АНОТАЦІЯ	4
ВСТУП.....	6
1. ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ	
1.1. Особливості виробничого спрямування ТОВ «Стройінвест» м. Кропивницький	8
1.2. Особливості розміщення земельного фонду підприємства та природнокліматичні умови вирощування с/г продукції	8
1.3. Склад та характеристики використання машинно-тракторного парку підприємства	11
1.4. Аналіз ефективності організації експлуатації та сервісу МТП агropідприємства	14
1.5. Висновки, мета та задачі наступних досліджень роботи	17
2. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ	
2.1. Визначення на 2023 рік річного обсягу механізованих робіт по підрозділу	19
2.2. Кількісна оцінка потрібного парку тракторів для виконання планових механізованих робіт	20
2.3. Розробка річного плану-графіку сервісу та ремонту МТП на 2023 рік	22
2.4. План проведення та обсяги обслуговування комбайнів господарства	24
2.5. Визначення обсягів робіт з ТО та ремонту МТП на 2023 рік	24
2.6. Визначення раціональної структури організації ТО МТП підприємства	26
3. СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ	
3.1. Оцінка завантаженості робітників та обладнання майстерні у часі протягом 2023 року	28
3.2. Визначення специфіки та річних обсягів виконання робіт на ділянці ТО МТП господарства	29
3.3. Забезпечення організації виробничого процесу ділянки ТО	34
4. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ	
4.1. Технічні характеристики, особливості конструкції та експлуатації трактора John Deere 6830	38
4.2. Особливості організації ТО і ремонту трактора John Deere 6830	41
4.3. Технологічні карти на ТО трактора John Deere 6830	46
5. ОХОРОНА ПРАЦІ	
5.1. Заходи з техніки безпеки при виконання робіт з ТО МТП	53
5.2. Заходи з протипожежної безпеки при експлуатації та ТО с/г машин	54
ВИСНОВКИ.....	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	57
ДОДАТКИ	59

ВСТУП

Загально відомо, що прибутковість сільськогосподарського підприємства будь-яких розмірів та організаційної форми, визначається рядом типових факторів, серед яких основними прийнято вважати:

- якість насінєвого фонду, що в першу чергу формує якісні та кількісні показники врожайності агрокультур;
- своєчасність проведення всіх операцій та сприятливі погодні умов, що формують оптимальні агростроки вирощування рослин та збирання врожаю;
- структурою наявного машинно-тракторного парку (МТП) та його спроможністю забезпечити реалізацію потрібних обсягів сільськогосподарських робіт;
- ефективною організацією підтримки МТП у стані максимальної технічної готовності тощо.

Беззаперечною перевагою сьогодення є те, що на ринку сільськогосподарської техніки нашої країни представлені провідні світові виробники тракторів, комбайнів та іншої с/г техніки, серед яких такі відомі компанії як New Holland, John Deere, Case та ін.

Використання такої техніки має як свої переваги так й недоліки. До переваг слід віднести універсальність машин, можливість виконання виробничих операцій в найкоротші агростроки, що позитивно впливає на рівень втрат та якість отриманої продукції. Високі показники продуктивності виконання робіт та ресурсу техніки, дозволяють виконувати весь запланований обсяг с/г робіт мінімальним кількісним складом машинно-тракторного парку; а високі їх ресурсні характеристики – мінімізувати ризики виникнення несподіваних поломок та виходу з ладу, обмежившись проведенням планових сервісних операцій.

Нажаль останній фактор формує для агропідприємства й низку проблем, пов'язаних із необхідністю обов'язкового залучення для проведення сервісних й ремонтних дій спеціалізованих підприємств, які є дилерами виробників с/г техніки. Такі компанії мають висококваліфікований персонал, потрібне виробниче обладнання, що може охопити весь цикл потрібних технічних впливів, якісні фірмові запасні частини й витратні матеріали до техніки та

ліцензію виробника на проведення цих дій. Така ситуація обумовлює проблему у своєчасності й вартості сервісних операцій; нажаль, представники дилерських компаній не можуть завжди вчасно виконати потрібні обсяги технічних дій з огляду на різні причини, серед яких виділяються такі як: високий рівень завантаженості замовленнями та черговість виконання дій, обмежена чисельність виробничого персоналу й потужностей, віддаленість сервісних центрів від агрогосподарств тощо.

В повному обсязі покласти виконання сервісних й ремонтних дій лише на спеціалізовані підприємства є недоцільним. Найбільш правильним є розподіл обсягів сервісних робіт між такими організаціями та ремонтним господарством підприємства. Так, наприклад, проведення певних видів сервісних робіт в рамках щоденного обслуговування (ЩО), а за можливістю й інших видів ТО сільськогосподарської техніки, доцільно виконувати силами механізаторів та робітників сервісного відділу господарства, що дозволить суттєво скоротити час відновлення показників технічної готовності машин до виконання поставлених задач. Основна задача – правильно розподілити обсяги робіт та максимально підвищити ефективність функціонування ремонтної майстерні підприємства. Ця задача розв'язується визначенням реальних обсягів робіт та рівномірним завантаженням майстерні протягом року. Лише за таких умов реалізується можливість оптимізації процесів експлуатації с/г техніки господарства, збільшуються показники продуктивності й врожайності агрокультур та формується майбутній підвищений рівень прибутковості підприємства та ефективності його функціонування.

1. ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

1.1. Особливості виробничого спрямування ТОВ «Стройінвест» м. Кропивницький

Юридична адреса ТОВ «Стройінвест»: м. Кропивницький, проспект Винниченка, буд. 1 (Україна, 25006). Засновано підприємство (код ЄДРПОУ 32172104) 03 жовтня 2002 р. та має статутний капітал 2 млн. 920 тис. грн. ТОВ «Стройінвест» входить до складу одного із найпотужніших агрохолдингів України – ТОВ «Агродар-Україна плюс» (м. Кропивницький), який функціонує з 1993 р. [1]

Основним видом діяльності агрохолдингу є повний цикл із вирощування, зберігання, переробки та реалізації таких с/г культур - зернових (пшениці, ячменю та кукурудзи) та олійних культур (соняшнику та сої), овочів (солодкого горошку і стручкової квасолі) та рослинних кормів на їх основі. Підприємство має власний елеватор із залізничною мережею та власний овочевий завод-холодокомбінат (м. Кропивницький, потужністю 10 тис. т. на рік) із переробки, заморожування та роздрібною мережевою реалізації замороженої овочевої продукції, як на теренах України (охоплює понад 30% ринку нашої країни), так й на європейських ринках. Кінцевим бенефіціарним власником, засновником й генеральним директором агрохолдингу є Анатолій Пацеля, який володіє 100% акцій всіх підприємств, що входять до його складу. [2]

1.2. Особливості розміщення земельного фонду підприємства та природнокліматичні умови вирощування с/г продукції

Землі господарства «Агродар-Україна плюс» (близько 10 тис. га.) знаходяться фактично у центральному регіоні України, на відстані 23 км від обласного центру – м. Кропивницький та розташовані у трьох районах Кіровоградської області - Знам'янському, Маловиськівському та Кіровоградському районах.

Найбільший, підрозділ підприємства - «Знам'янський», виконує обробку 5230,2 га сільськогосподарських земель (54,3% загального земельного с/г фонду товариства), поблизу с. Трепівка Кіровоградського р-ну (рис. 1.1). Перевагами географічного розміщення угідь цього підрозділу є мала відстань до заводу-холодокомбінату (м. Кропивницький) (рис. 1.2) та залізничної станції

«Трепівка» (с. Трепівка) (рис. 1.2), що в першу чергу дозволяє мінімізувати витрати на доставку вирощеної с/г продукції, а в другу – створити умови та гарантувати максимально високий рівень її збереженості, що й формує високі якісні властивості кінцевої продукції.

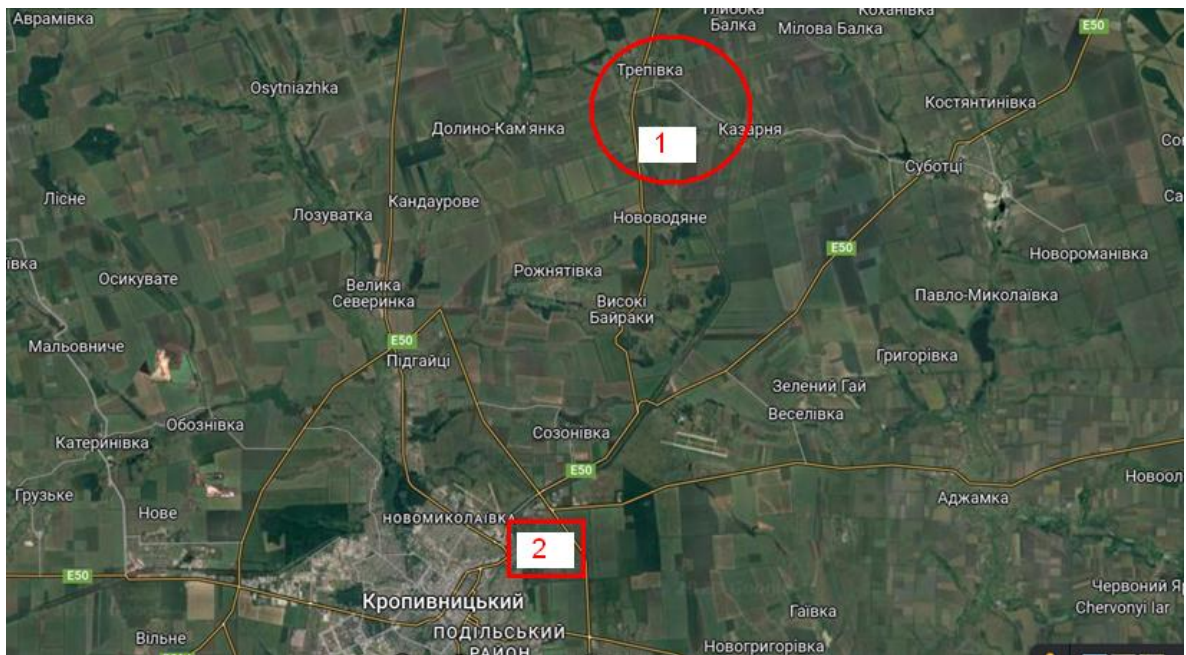


Рисунок 1.1. – Віддалення виробничих та переробних потужностей «Знам'янського» підрозділу агрохолдингу «Агродар-Україна плюс» м. Кіровоград

1 – сільськогосподарські угіддя; 2 – завод-холодокомбінат



Рисунок 1.2. – Географічне розташування «Знам'янського» підрозділу земельного фонду агрохолдингу «Агродар-Україна плюс» м. Кіровоград

Структура рельєфу земель «Знам'янського» підрозділу підприємства (навколо с. Трепівка Кіровоградського р-ну) сформована хвилястими рівнинами розділеними похилими балками та штучними лісосмугами (лісопосадками); ґрунтовий покрив - одноманітний чорнозем до складу якого входять два основних

види чорноземів: глибоких малогумусних та середньогумусних звичайних. Сільськогосподарські поля (таблиця 1.1) складають 98,63% в загальному земельному фонді підрозділу.

Таблиця 1.1. - Структура земельних угідь «Знам'янського» підрозділу (с. Трепівка) ТОВ «Агродар-Україна плюс»

Вид земельних угідь	Площа під угіддями, га	Обсяг угідь, %
Рілля	5230,2	95,04
Ґрунтові дороги (різного значення)	5,1	0,09
Кам'янисті ділянки, чагарники та балки	35,3	0,64
Лісові насадження (ліси та лісопосадки)	232,4	4,23
Разом	5503,0	100,00

За даними підприємства, в структурі посівів цьому підрозділу превалюють зернові й технічні культури та овочі (див. таблицю 1.2); загалом же у сівозміні щорічно задіяні 6-7 агрокультур.

Таблиця 1.2 – Структура посівних площ «Знам'янського» підрозділу (с. Трепівка) у 2023 році та плановий обсяг виконання механізованих робіт для них

Вид сільськогосподарської культури	Займана площа, га	Відносна вага, %	Коефіцієнт щільності механізованих робіт*	Загальний обсяг механізованих робіт за видом, у.е. га
-1-	-2-	-3-	-4-	-5-
Зернові				
Пшениця (озима)	1420,1	27,15	7,0	9940,7
Жито (озиме)	820,0	15,68	6,0	49,2
Ячмінь	410,0	7,83	6,5	2656,0
Кукурудза (на зерно)	1550,0	29,63	11,2	2128,0
Технічні культури				
Соняшник	310,0	5,93	12,5	3875,0
Соя	80,0	1,53	4,4	352,0
Овочі				
Горох	115,0	2,20	6,4	736,0
Картопля	105,0	2,01	24,7	2593,5

Продовження таблиці 1.2

-1-	-2-	-3-	-4-	-5-
Овочеві культури	320,1	6,13	4,0	1280,4
Всього	5130,2	98,09	-	23610,8
Пара	100,0	1,91	2,2	220,0
Разом	5230,2	100,00	-	23830,8

*Примітка: * коефіцієнт щільності механізованих робіт визначено за додатком Г [3].*

Характеризуючи кліматичні умови в зоні розміщення угідь с. Трепівка слід зазначити, що вони є помірно-сухими й достатньо теплими із середніми показниками температури повітря в зимовий період $-7,2^{\circ}\text{C}$ та в літній $+22,4^{\circ}\text{C}$. Сніговий покрив на поверхні ґрунту взимку, товщина якого коливається в діапазоні 5...12 см, є нестійким із частими відлигами та забезпечує відносно незначне промерзання ґрунту – в середньому, за останні 3 роки, не перевищуючи 16 см. Польові роботи у весняний період традиційно починаються у другій декаді березня, а закінчуються в перших числах листопада забезпечуючи 118-120 днів тривалості літнього періоду. Вегетаційний же період для озимих культур триває 202...212 днів [1].

Щодо швидкостей вітрів, то в літній період вони мають переважно південно-східний напрямок та швидкість 0,8...2,2 м/с із різкими поривами до 14,6 м/с й більше, змінюючись у зимовий період на північно-західні із частими перемінними напрямками та швидкостями 3,2 м/с до 6,7 м/с [1]. Показники відносної вологості повітря протягом року мають середнє значення 70,1% із значними сезонними коливаннями, особливо у весняний період [1].

Проведені господарством спостереження за рівнем атмосферних опадів протягом останніх 5 років виявили недостатній для ефективного росту й розвитку с/г культур рівень в межах 300...345 мм.

1.3. Склад та характеристики використання машинно-тракторного парку підприємства

Парк автомобілів «Знам'янського» підрозділу підприємства (с. Трепівка) налічує 12 вантажних та 4 легкових автомобіля, а машинно-тракторний парк (МТП) - 6 тракторів (таблиця 1.3), 2 комбайни (таблиця 1.4) та 106 одиниць різноманітної сільськогосподарської техніки (машин, механізмів та знарядь) (див. додаток А).

Таблиця 1.3 – Номенклатура парку тракторів «Знам'янського» підрозділу підприємства (на 01 січня 2023 року)

№	Марка трактора	Рік випуску	Повний термін експлуа-	Кількість використаного у 2022 р. палива, т	
				за рік	всього

			тації, років		
1	John Deere 8530 (рис. 1.3)	2018	4	25,811	64,940
2	John Deere 6830 (рис. 1.4)	2017	5	17,287	
3	John Deere 8295R (рис. 1.5)	2015	7	21,842	
4	ХТЗ-181.22 (рис. 1.6)	2014	8	23,425	23,425
5	МТЗ-82.1 (рис. 1.7)	2012	10	13,659	13,659
6	Case IH Puma 210 (рис. 1.8)	2008	12	14,842	14,842

Таблиця 1.4 – Номенклатура парку комбайнів «Знам'янського» підрозділу підприємства (на 01 січня 2023 року)

№	Марка комбайна	Рік випуску	Повний термін експлуа- тації, років	Експлуатаційні показники за 2022 р.		
				виробіток, фіз. га.	витрата палива, т	
					норма	факт
1	John Deere 6195M (рис. 1.9)	2015	7	8429,0	27,479	27,625
2	John Deere S670i (рис. 1.10)	2017	5	9454,0	31,883	32,712
3	Case IH 2166 (рис. 1.11)	2004	18	4447,4	17,254	18,067



Рисунок 1.3 - Трактор John Deere 8530



Рисунок 1.4 - Трактор John Deere 6830



Рисунок 1.5 - Трактор John Deere 8295R



Рисунок 1.6 - Трактор ХТЗ-181.22



Рисунок 1.7 - Трактор МТЗ-82
155



Рисунок 1.8 - Трактор Case IH Puma



Рисунок 1.9 - Комбайн John Deere 6195M
S670i



Рисунок 1.10 - Комбайн John Deere



Рисунок 1.11 – Комбайн Case IH 2166

1.4. Аналіз ефективності організації експлуатації та сервісу МТП агропідприємства

Ефективність організації технічної експлуатації МТА будь-якого с/г підприємства прийнято оцінювати за такими показниками як: величиною середнього річного наробітку на один ум. ет. трактор господарства кожної марки та коефіцієнтів технічної готовності та використання МТП. Оціночні результати МТП «Знам'янського» відділення ТОВ «Агордар-Україна плюс» в динаміці за 2020-2022 роки представлені у таблиці 1.5 та на рис. 1.12 [1].

Таблиця 1.5. Середній річний наробіток на один умовний еталонний трактор господарства у 2020-2022 рр. [1]

№	Марка та модель трактора	Середній річний наробіток, ум.ет.га.		
		2020 р.	2021 р.	2022 р.
1	John Deere 8530	4880,2	4570,8	4943,6
2	John Deere 6830	3785,3	3951,2	3654,3
3	John Deere 8295R	4432,1	4671,3	4287,1
4	ХТЗ-181.22	4407,1	3976,1	4875,3
5	МТЗ-82.1	3110,5	2987,3	2973,3
6	Case IH Puma 210	3215,6	3674,1	3097,2

Таблиця 1.6. Ефективність використання МТП «Знам'янського» відділення ТОВ «Агродар-Україна плюс» у 2020-2022 рр. [1]

№ з/п	Коефіцієнт	Значення коефіцієнту		
		2020 р.	2021 р.	2022 р.
1	Технічної готовності МТП	0,831	0,828	0,811
2	Використання МТП	0,842	0,840	0,827

Загально відомо, що своєчасне та якісне проведення сервісних, а за потребою й ремонтних операцій, виконаних у потрібному об'ємі, забезпечує високий рівень технічної готовності МТП до виконання планових с/г робіт [4, 5].

Аналіз особливостей організації технічного обслуговування (ТО) та різних видів ремонтних дій, проведений під час проходження переддипломної практики на підприємстві у квітні 2023 р. дозволив встановити наступне:

1) підприємство має головну садибу у с. Трепівка, на території якої розміщена (див. рис. 1.12) й функціонує доволі сучасна сервісно-обслуговуюча база, генеральний план якої наведений у графічній частині роботи на кресленні *KP.AI.23.04.41.00.00.*;

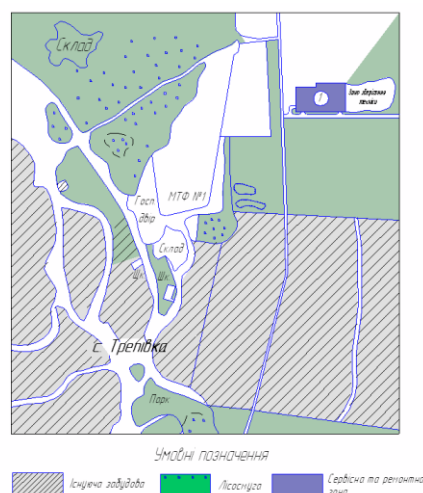


Рисунок 1.12. – Розміщення сервісної зони підприємства у с. Трепівка

2) проведення більшості сервісних та ремонтних дій виконується персоналом ремонтної майстерні підприємства із залученням до їх виконання механізаторів;

3) виключенням є технічне обслуговування (ТО-2, ТО-3) та ремонт (поточний та капітальний) тракторів та комбайнів компанії «John Deere», яке за договірними зобов'язаннями проводиться на виробничій базі спеціалізованої компанії ТОВ «Ландтех» (працює на ринку послуг з 2011 року), розташованої у с. Велика Северинка Кропивницького району Кіровоградської області - офіційного дилера низки світових виробників с/г техніки та додаткового обладнання в тому числі й корпорації «John Deere».

Сервісна служба компанії ТОВ «Ландтех» забезпечує [6]:

- кваліфіковану сервісну підтримку техніки у гарантійний й післягарантійний періоди;
- спеціалізовану фахову підготовку персоналу агропідприємств з особливостей експлуатації та обслуговування техніки;
- точність діагностування техніки, пошуку та встановлення несправностей; оцінки часу проведення необхідних технічних впливів;
- високу якість виконання робіт за рахунок використання сучасного фірмового сервісного та ремонтного обладнання (рис. 1.13);
- проведення робіт будь-якої складності при забезпеченні фірмовими запасними частинами та витратними матеріалами;
- виїзд, за потребою, спеціалізованих сервісних автомобілів з повним комплектом необхідного інструменту та сучасного обладнання для проведення діагностики електричних, електронних та гідравлічних систем тракторів й комбайнів (рис. 1.14) безпосередньо на місце знаходження с/г техніки.



Рисунок 1.12 – Сервісна зона ТОВ «Ландтех»



Рисунок 1.13 - Спеціалізовані сервісні автомобілі компанії «Ландтех»

Станом на 01 квітня виконання всіх запланованих обсягів робіт у 2023 році рік забезпечується штатним складом виробничих робітників сервісної зони агрогосподарства, який налічує 10 осіб (таблиця 1.5) та 7-ма механізаторами (таблиця 1.6).

Таблиця 1.5 – Характеристика штатного керівного складу та виробничих робітників сервісної зони «Знам'янського» відділення ТОВ «Агордар-Україна плюс» у 2023 р.

Займана посада	Рівень освіти (кваліфікації)	Стаж роботи, років
-1-	-2-	-3-
Керівний склад		
1. Головний інженер	вища-технічна	16
2. Головний механік	вища-технічна	23
3. Завідувач ремонтною майстернею	вища-технічна	20
4. Бригадир тракторної бригади	середня-технічна	26
Виробничі робітники		
5. Слюсар-механік ремонтної майстерні	середня-технічна	7
6. Слюсар-механік ремонтної майстерні	середня	11
7. Слюсар-механік	середня	28
8. Працівник складу	середня-технічна	43
9. Працівник нафтоскладу	середня-технічна	27
10. Сторож	середня	38

Таблиця 1.6 – Штатний склад механізаторів агрогосподарства

Займана посада	Рівень освіти (кваліфікації)	Кількість робітників, осіб	Середній стаж роботи, років
1. Механізатор I категорії	середня-технічна	2	26
	вища-технічна	1	14
2. Механізатор II категорії	середня-технічна	1	33
	вища-технічна	1	6
3. Механізатор III категорії	середня-технічна	2	8
Разом		7	

Відповідальність за організацію, терміни виконання та якість сервісних робіт покладено на головного інженера [1].

1.5. Висновки, мета та задачі наступних досліджень роботи

В цілому, оцінюючи поточний стан організації роботи ремонтної майстерні слід зазначити, що організація даного виду виробничої діяльності підприємства функціонує в більшості ефективно. Головним чином це стосується існуючої

матеріальної бази та виробничого персоналу майстерні. До недоліків же, можна віднести недостатню організацію процесу проведення технічних дій з сервісу та ремонту МТП та іншої техніки сільськогосподарського, та й не тільки, призначення: роботи проводяться лише за потребою, чіткий спланований графік регламентних робіт по більшості машин – відсутній.

Майстерня проводить всі види дій з щоденного (ЩО) та першого сервісного (ТО-1) технічних обслуговувань для всіх номенклатурних одиниць МТП підприємства, які виконуються не систематизовано, у різних зонах майстерні, що суттєво знижує ефективність таких дій та збільшує як виробничі витрати, так й час знаходження техніки в простої.

Крім цього:

1. Завантаженість тракторного парку господарства є нерівномірною, є наприклад трактори (МТЗ-82.1 та Case IH Puma 210), середній річний наробіток яких в рази менший за наробіток інших (див. таблицю 1.5).

2. У господарстві відсутній затверджений графік проведення ТО й ремонтів на 2023 рік.

3. Завантаженість ремонтної майстерні протягом року характеризується суттєвими (інколи до 45%) відхиленнями в обсягах виконаних робіт; значні обсяги робіт майстерня проводить саме в літній період, хоча в цей час МТП повинен виконувати агрозадачі, а не піддаватися ремонтним впливам.

Виправленню виявлених проблем та підвищенню ефективності проведення робіт у майстерні, які безумовно сприятимуть більш ефективному використанню МТП підприємства, сприятиме вирішення таких задач:

1. Розробка на 2023 рік чіткого плану-графіку з ТО та ремонтів МТП агрогосподарства.

2. Встановлення потрібних на цей період обсягів робіт, що будуть виконані у ремонтній майстерні та їх розподіл за видами.

3. Розробка на базі ремонтної майстерні проекту зони (ділянки) проведення ЩО та ТО-1.

4. Визначення детального переліку та особливостей проведення технічних дій з ЩО та ТО-1 тракторів (на прикладі трактору «John Deere 6830»).

5. Забезпечення виконання робіт із сервісу тракторів на ділянці ЩО та ТО-1 із дотриманням вимог та заходів з охорони праці та пожежної безпеки.

2. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ

2.1. Визначення на 2023 рік річного обсягу механізованих робіт по підрозділу

Встановлення показників річних потреб робіт з ТО та ремонту МТП є першим етапом розрахунків обсягів завантаженості сервісного підрозділу (ремонтної майстерні) агропідприємства й проводиться в наступній послідовності виконання [7]:

- визначення обсягів палива, що було використане кожним обліковим трактором за весь його експлуатаційний період;
- оцінка обсягів оброблених сільськогосподарських площ у фізичних гектарах для кожного комбайна;
- планування обсягів виконання агроробіт у обліковому періоді для кожного фактичного трактору (в ум. га) та комбайну (у фіз. га);
- встановлення нормативів періодичності виконання ТО, поточних (ПР) та капітальних (КР) ремонтів.

Величина загального обсягу механізованих робіт на 2023 р., як з кожної культури так й по підприємству в цілому, визначаються обсягами с/г угідь кожної культури та залежать від коефіцієнта щільності виконання по кожній культурі механізованих робіт [3, 7]:

$$W_p = \sum_{i=1}^n F_i \cdot K_{щ},$$

де W_i - обсяг планових на обліковий період механізованих робіт при вирощуванні окремої культури, у.е. га;

F_i - загальна площа, яку займає ця культура, га;

$K_{щ}$ - коефіцієнт щільності проведення механізованих робіт, у.е. га/га;
наведено в таблиці додатку Г [3];

n - кількість культур, що культивуються у господарстві у 2023 році.

Результати розрахунків планових обсягів механізованих робіт на 2023 р. за видами культур представлені в таблиці 1.2 загального розділу. Загальна же потреба на 2023 р. у механізованих роботах, включаючи 220,0 у.е. га обробки земель під пару, складає $W_p = 23830,8 \text{ у.е.га.}$

2.2. Кількісна оцінка потрібного парку тракторів для виконання планових механізованих робіт

Потрібна (раціональна) кількість тракторів, що будуть задіяні у реалізації планових обсягів механізованих робіт на 2023 р., визначається прийнятою структурою посівних площ, починаючи з розрахунку необхідної кількості умовних тракторів [3]:

$$n_y = \frac{W_p}{W_{nn} \cdot \tau_{mz} \cdot \tau_{em}},$$

де W_p - плановий річний обсяг всіх механізованих робіт на 2023 рік, у.е. га;

прийнято $W_p = 23830,8$ у.е.га. (див. таблицю 1.2);

W_{nn} - нормативний наробіток 1-го умовного трактору, у.е. га; для МТП господарств області - $W_{nn} = 1600,0$ у.е.га [3];

τ_{mz} - коефіцієнт технічної готовності трактора; приймаємо за плановими показниками підприємства на 2023 рік $\tau_{mz} = 0,92$ [3];

τ_{em} - плановий коефіцієнт використання трактору за часом; приймаємо за даними підприємства на 2023 рік - $\tau_{em} = 0,94$ [3].

В такому разі, парк умовних тракторів «Знам'янського» відділення підприємства у 2023 році повинен складатися з:

$$n = \frac{23830,8}{1600,0 \cdot 0,92 \cdot 0,94} = 17,11 \text{ ум.тракторів.}$$

Встановлення дійсної облікової кількості тракторів проводимо за допомогою коефіцієнту переводу фізичних тракторів в умовні еталонні (див. додатки Е та Є [3]) (таблиця 2.1) [7].

Таблиця 2.1 – Марочний та кількісний фізичний склад тракторного парку «Знам'янського» відділення підприємства, що виконуватиме планові обсяги механізованих робіт у 2023 р.

Марка трактора	Кількість фізичних тракторів, од.	Коефіцієнт переводу фізичних тракторів в умовні	Прийнята кількість умовних тракторів, шт.	Загальний плановий обсяг тракторних робіт на 2023 рік, у.е.га
John Deere 8530	1	3,83	3,83	4143,6
John Deere 6830	2	2,25	4,50	6754,3

John Deere 8295R	1	3,28	3,28	3787,1
XT3-181.22	1	2,11	2,11	3275,3
MT3-82.1	1	0,91	0,91	2873,3
Case IH Puma 210	1	2,50	2,50	2997,2
Разом	7		17,13	23830,8

Отже, фактичний тракторний парк підприємства у 2023 р. повинен складатися із 7 фізичних тракторів або 17,13 умовних. Станом на 01.01.2023 р. кількісний склад парку тракторів «Знам'янського» підрозділу підприємства налічував 6 одиниць техніки (див. таблицю 1.3 загального розділу), що свідчить про існуюче на поточний момент перевантаження тракторного парку. Саме тому, критично необхідним є введення в експлуатацію ще одного трактора. Доцільним є купівля або переміщення з іншого підрозділу підприємства трактору John Deere моделі 6830 з огляду на його техніко-економічні показники.

В такому разі, на один умовний трактор господарства у 2023 році припадатиме такий обсяг середнього річного навантаження [3]:

$$W'_y = \frac{W_p}{n'_y},$$

де n'_y - прийнята кількість умовних тракторів (таблицею 2.1); приймаємо

$$n'_y = 7 \text{ тракторів};$$

Отже, $W'_y = \frac{23830,8}{17,13} = 1391,2 \text{ у.е.га}$, що не перевищує нормативні значення.

Встановлення потрібної кількості комбайнів підприємства були виконані аналогічним чином, а результати представлені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Марочний та кількісний склад комбайнів «Знам'янського» відділення підприємства, що виконуватиме планові обсяги робіт у 2023 р.

Марка трактора	Кількість фізичних комбайнів, од.	Коефіцієнт переводу фізичних комбайнів в умовні	Прийнята кількість умовних комбайнів, од.	Загальний обсяг комбайнових робіт, у.е.га
John Deere 6195M	1	2,98	2,98	8429,0
John Deere S670i	1	3,86	3,86	9454,0
Case IH 2166	1	2,43	2,43	4447,4
Разом	3		9,27	22330,4

Для забезпечення вчасного збирання врожаю, «Знам'янське» відділення підприємства у 2023 році повинно мати Кількість умовних комбайнів повинен складатися з:

$$n = \frac{22330,4}{2800,0 \cdot 0,92 \cdot 0,94} = 9,22 \text{ ум.комбайни.}$$

Отже, наявна кількість комбайнів підприємства (3 одиниці) в повній мірі задовольняє вимогам щодо планових обсягів комбайнових робіт у цьому році й дозволить вчасно провести збирання врожаю без необхідності залучення сторонньої техніки. Середньорічне навантаження на один умовний комбайн складе 2408,0 у.е.га.

2.3. Розробка річного плану-графіку сервісу та ремонту МТП на 2023 рік

Річний план-графік проведення робіт із ТО та ремонту МТП складається для всіх тракторів та комбайнів підприємства на 2023 рік. Дані цього плану дозволяють визначити види й обсяги робіт, які будуть виконані у ремонтній майстерні підприємства та сторонніми організаціями. Етапами встановленої нормативами послідовності є [7]:

1) планове розподілення загального обсягу механізованих робіт підприємства на 2023 рік між прийнятими фізичними тракторами та комбайнами різних марок та місяцями поточного року. Дані цього розподілу наведені у таблиці Б1 додатку Б;

2) розрахунок витрат палива кожним МТА протягом всіх місяців 2023 року за виразом [3]:

$$G_{m_i} = W_{m_i} \cdot q,$$

де W_{m_i} - запланований до виконання кожним трактором обсяг робіт кожного місяця поточного року, у.е. га;

q - для кожного трактора витрата палива на обробку 1,0 у.е.га.; доцільно приймати фактичні значення по господарству у попередні роки.

Визначені обсяги помісячних та сукупної річної витрати палива кожного облікового фізичного трактора підприємства із щомісячним наростанням розміщені у третьому та четвертому рядках таблиці Б1 додатку Б;

3) на основі отриманих даних побудуються графічні інтегральні функції

витрати палива кожним трактором протягом розрахункового року;

4) витрати палива кожним трактором господарства на початок розрахункового року визначаємо як [3, 7]:

$$G_{n.p.} = G_p \cdot \kappa_p,$$

де G_p - річна витрата палива кожного фізичного трактора господарства, кг;

κ_p - загальний експлуатаційний період кожного трактора, повний років.

5) встановлюємо нормативну послідовність виконання технічних обслуговувань (0-1-1-1-2-1-1-1-3-1-1-1-2-1-1-1-ПР1...);

6) за допомогою вказаної послідовності визначаємо вид останніх технічних дій з ТО або ремонту для кожного трактора враховуючи вид останнього проведеного ТО (або ремонту) та загальну кількість вже проведених ТО (або ремонтів) за весь його експлуатаційний період [3]:

$$K = \frac{G_{n.p.}}{G_{TO1}},$$

де G_{TO1} - встановлена періодичність ТО-1 трактора певної марки, кг;

7) визначаємо обсяги витрат палива кожним трактором до наступного планового ТО (ремонту) виходячи з умови [3, 7]:

$$G_{m0} = [1 - (K - \kappa_T)] \cdot G_{TO1},$$

де κ_T - загальна кількість ТО (ремонтів) проведених трактору за весь експлуатаційний період.

«З урахуванням значення $G_{n.p.}$, виду останнього ТО (або ремонту), обсягів витрати палива до наступного ТО - G_{m0} для кожного фізичного трактора та прийнятої періодичності технічних дій» [3] розробляємо план ТО та ремонту тракторів господарства на 2023 рік (наведений на аркуші *KP.AI.23.04.21.00.00* ілюстративного матеріалу).

«Побудовані план-графіки дозволяють визначити вид і кількість ТО (або ремонтів) для кожного трактора господарства в рік; місяць, декаду й навіть дату їх проведення, а також оцінюють декадне, місячне та річне завантаження ремонтної майстерні господарства за видами робіт з ТО і ремонту МТА» [3].

2.4. План проведення та обсяги обслуговування комбайнів господарства

В основу розрахунків по визначенню виду й необхідної кількості технічних дій з ТО комбайнів та інших с/г машин підприємства на 2023 рік покладено:

- 1) визначення річного обсягу робіт (у фіз. га.) кожної сільськогосподарської машини (за даними наведеними у таблиці 1.4 загального розділу);
- 2) планової на 2023 рік періодичності проведення їх ТО;
- 3) напрацювання техніки від останнього виду технічних дій;
- 4) встановлених на 2023 рік обсягів річного навантаження.

Результати проведених розрахунків розміщені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 - Розрахунок трудомісткості виконання ТО та ремонту комбайнів «Знам'янського» відділення підприємства на 2023 рік

Марка техніки	Планове навантаження, га	Кількість / Трудомісткість однієї дії/ Всього, люд-год.				
		ТО		СО та зберігання	Ремонт	
		ТО-1	ТО-2		ПР	КР
Комбайн John Deere 6195M	8429,0	6/3,36/20,16	-	50,0	-	-
Комбайн John Deere S670i	9454,0	7/3,36/23,52	-	50,0	-	-
Комбайн Case IH 2166	4447,4	6/4,6/27,60		44,0	230,0	-
Обприскувач John Deere 4730	1980,0	12/4,3/51,6		54,5	280,0	-
Обприскувач John Deere 4730	1980,0	12/4,3/51,6		54,5	280,0	-
Разом		174,48	0,0	253,0	790,0	0,0

2.5. Визначення обсягів робіт з ТО та ремонту МТП на 2023 рік

«Річний обсяг робіт з ТО і ремонту тракторів, комбайнів та інших сільськогосподарських машин господарства визначаємо із врахуванням:

- облікової кількості (за типами і марками) тракторів, комбайнів та інших сільськогосподарських машин підприємства;
- планової річної кількості технічних дій з ТО й ремонту по кожному трактору, комбайну і сільськогосподарській машині;
- прийнятої трудомісткості (люд-год.) відповідного виду ТО (ремонту)» [7].

Обсяг робіт з ТО, ремонту та зберігання МТП протягом року визначається сумою складових обсягів на виконання різних видів робіт серед яких:

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

де U_m, U_k, U_c - річні обсяги робіт з ТО тракторів, комбайнів, сільськогосподарських машин із урахуванням додаткового проведення сезонного обслуговування (СО);

U_p - річні обсяги робіт з усіх видів ремонту тракторів, люд.-год.;

U_p' - річні обсяги робіт з усіх видів ремонту комбайнів; люд.-год.;

U_p'' - річні обсяги робіт з усіх видів ремонту іншої с/г техніки, люд.-год.;

U_n - річні обсяги робіт витрачені на усунення різних видів технічних несправностей, люд.-год.;

$U_{зб}$ - річні обсяги робіт на підготовку та зберігання техніки, люд.-год.

Аналітичний вираз для встановлення необхідних річних обсягів робіт з ТО (ремонт) кожної облікової одиниці с/г техніки (трактора, комбайна, с/г машини тощо) має вигляд [3]:

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

де n - планова кількість сервісних технічних дій у 2023 р. за видами робіт (ЩО, ТО-1, ТО-2 тощо) на кожну с/г машину;

T - нормативна трудомісткість відповідного виду технічних дій, люд.-год.

Річні обсяги робіт з ТО (ремонт) тракторів господарства на 2023 р. у відповідності до прийнятого на цей рік плану-графіку та врахуванням трудомісткості кожного з видів ТО наведені в таблиці Б2 додатку Б.

Діючими нормативами [7] регламентуються обсяги робіт із усунення технічних несправностей с/г техніки, які складають 25% від обсягів ТО с/г машин [3, 7]. Отже:

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

де U_m - сумарні обсяги робіт з ТО с/г техніки підприємства (тракторів, комбайнів, с/г машин тощо) на 2023 рік, люд.-год.

Річні обсяги робіт із всіх етапів зберігання техніки ($U_{зб}$) визначаються обліковою кількістю техніки, яка потребує такого зберігання та буде розміщена на відповідних майданчиках, із врахуванням трудомісткостей робіт з її підготовки перед та після зберігання, й обслуговування безпосередньо в період зберігання:

$$U_{зб} = m \cdot T_{зб},$$

де m - кількість техніки, що розміщується на зберігання;

$T_{зб}$ - трудомісткість всіх видів робіт, які супроводжують процес зберігання техніки [7], люд.-год.

Планові річні обсяги робіт з ТО й ремонту МТП господарства на 2023 р. представлені в таблиці Б3 додатку Б. Загальний же обсяг цих робіт по підприємству на 2023 р. склав $U = 2411,05$ люд - год.

Обсяги робіт з ТО і ремонту, що повинні бути реалізовані ремонтною майстернею підприємства у 2023 р. згруповані до таблиці Б4 додатку Б та у вигляді стовбчастого графіку характеристики завантаженості майстерні за видами робіт й місяцями 2023 р. розміщені в ілюстративному матеріалі на аркуші *KP.AI.23.04.22.00.00*.

2.6. Визначення раціональної структури організації ТО МТП підприємства

«Своєчасне і якісне проведення всіх видів ТО й ремонту сільськогосподарської техніки господарства можливе лише за умови повної відповідності діючої ремонтно-обслуговуючої структури його виробничим потребам» [8].

Структура ремонтно-обслуговуючої бази агропідприємства має виконати задачу забезпечення високого рівня технічної готовності МТП господарства та може мати організаційну структуру трьох встановлених типів [8], враховуючи склад МТП, обсяги виконання технічних дій, віддаленість агроугідь від ремонтної майстерні тощо. Характеризуючи сільськогосподарські угіддя «Знам'янського» відділення ТОВ, слід відмітити компактність їх розміщення поблизу с. Трепівка, що визначає доцільним формування третього типу (типу В) організації структури, яка передбачає компактне розміщення всіх структурних підрозділів в єдиному господарчому центрі, де й знаходиться вся техніка та розташована ремонтно-обслуговуюча база.

Щодо використання однієї з основних форм організації функціонування ремонтного підрозділу підприємства, більш ефективною буде впровадження комплексної системи ТО МТП яка передбачає розподілення обсягів виконання сервісних робіт між ремонтною майстернею самого господарства та спеціалізованими підприємствами. До таких підприємств відноситься, наприклад, компанія ТОВ «Ландтех», яка спеціалізується на фірмовому обслуговуванні техніки компанії «John Deere».

3. СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

3.1. Оцінка завантаженості робітників та обладнання майстерні у часі протягом 2023 року

Визначення основних техніко-економічних показників ділянки проведення технічних обслуговувань (ЩО, ТО-1 та СО) МТП, що планується до організації у ремонтній майстерні підприємства, потребує попередньої оцінки тривалості робочого часу виробничих робітників, робочих постів й місць, виробничого обладнання тощо [7, 9].

Державою регулюються на кожен рік як тривалості робочого тижня так й встановлюється на законодавчому рівні кількість робочих, неробочих, вихідних та передсвяткових днів. Так, на 2023 рік прийняті наступні показники норм тривалості робочого часу - календарний фонд робочого часу складає $\Phi_k = 8760,0 \text{ год.}$, а номінальний фонд роботи при прийнятому для працівників майстерні п'ятиденному робочому тижні із двома вихідними (40 год. роботи на тиждень) складає $\Phi_n = 2054,0 \text{ год.}$ [10].

Дійсний річний фонд часу робітників майстерні буде меншим за номінальний на час перебування робітників у плановій відпустці та невиходів на роботу з різних причин (хвороби, виконання суспільних доручень та ін.), який оцінюємо у 10% від номінального [11]. Отже $\Phi_o = 0,9 \cdot 2054,0 = 1848,6 \text{ год.}$:

З виробничих міркувань вважаємо, що номінальний фонд часу виробничого обладнання майстерні повинен узгоджуватися із фонду часу робітників. Отже, $\Phi_{об.н.} = \Phi_n = 2054,0 \text{ год.}$ Так як виконання сервісних операцій на ділянці ТО тракторів й комбайнів майстерні характеризується завантаженням виробничого обладнання за часом не в повному обсязі, визначаємо величину дійсного річного фонду часу за виразом [11]:

$$\Phi_{об.д.} = \Phi_n \cdot \eta,$$

де Φ_n - прийнятий обсяг номінального річного фонду часу обладнання ділянки, люд.-год.;

η - коефіцієнт використання обладнання ділянки за часом; аналіз особливостей організації роботи майстерні проведений під час переддипломної практики дозволив встановити особливості

організації виробничого процесу та встановити значення цієї величини, що фактично склалися на підприємств в попередні 2 роки - $\eta = 0,73$ [1].

За таких даних, дійсний річний фонд часу виробничого обладнання всіх підрозділів майстерні підприємства у с. Трепівка у 2023 році буде складати:

$$\Phi_{o.d.} = 2054,0 \cdot 0,73 = 1499,4 \text{ год.}$$

3.2. Визначення специфіки та річних обсягів виконання робіт на ділянці ТО МТП господарства

Головним завданням вчасного виконання операцій ТО будь-якої техніки, в тому числі й сільськогосподарської, є запобігання та відтермінування в часі періоду досягнення граничного стану їх агрегатів [4]. Практична реалізація цього завдання передбачає [4]:

«- недопущення появи відмов завдяки контролю та забезпеченню параметрів технічного стану машин (агрегатів, систем, механізмів) до заводських або близьких до них параметрів» [4];

«- уникнення ситуацій настання відмов внаслідок зниження інтенсивності зміни характеристик технічного стану» [4];

«- зменшення інтенсивності зношування деталей спряжень, своєчасним виконанням змащувальних, регулювальних, монтажних та ін. видів робіт» [4].

Періодичність та потрібні обсяги виконання робіт з технічного обслуговування (ТО) регламентуються та встановлюються виробником с/г техніки [5, 8] та оцінюються величинами напрацювань для тракторів (у мото-годинах) та обсягами використаного палива (у кг) для комбайнів.

Нормативами встановлюється чіткий перелік технологічних операцій, який необхідно виконати під час проведення ТО. Номенклатура сервісних робіт охоплює проведення мийно-очисних, контрольно-діагностичних, монтажних, регулювальних та мастильних робіт [8].

Послідовність проведення ТО передбачає обов'язкове проведення попереднього контролю поточного технічного стану машин, який реалізується засобами технічної діагностики та виконується без проведення розбирально-складальних операцій [8]. За результатами цього контролю корегується послідовність та обсяги наступних основних регламентних сервісних дій.

Завершується же перелік операцій з ТО роботами з прибирання й миття техніки, які формують потрібний зовнішній та санітарного стан машин [8].

Обсяги робіт з ТО техніки господарства, що будуть реалізовані на ділянці у 2023 році визначаються за даними проведених у організаційному розділі роботи розрахунків наведені в таблиці Б2 додатку Б. Так, загальний визначений плановий річний обсяг робіт з всіх видів ТО МТП підприємства у 2023 р. складає $T_{ТО} = 894,0 \text{ люд} - год.$

Наближений розподіл цього обсягу за різними видами робіт, що будуть виконуватися підрозділом, розподіляє обсяги за коефіцієнтами робіт, величини яких прийняті за нормативним даними (таблиця 3.1) [11].

Таблиця 3.1. – Планова трудомісткість робіт (за видами) на ділянці ТО МТП майстерні підприємства (с. Трепівка) на 2023 рік

Вид робіт з ТО	Загальна планова річна трудомісткість робіт на ділянці ТО, люд-год.	Коефіцієнт виконання роботи	Річна трудомісткість даного виду роботи, люд-год.
1. Мийно-очисні	894,0	0,05	44,7
2. Розбирально-складальні		0,10	89,4
3. Діагностичні		0,10	89,4
4. Регулювальні		0,15	134,1
5. Мастильні		0,05	44,7
6. Слюсарно-механічні		0,50	447,0
7. Контрольні		0,05	44,7

На основі прийнятих планових річних обсягів робіт з ТО МТП на ділянці, проводимо перевірочний розрахунок потрібної чисельності основного виробничого персоналу, задіяного у виробничому процесі. Попередньо встановлено [1], що у майстерні підприємства працює 2 слюсаря-механіка (див. таблицю 1.5 загального розділу).

Загально прийнята методика регламентує визначення спискової (штатної) кількості персоналу на основі встановленої трудомісткості проведення виробничих операцій та прийнятого дійсного фонду їх робочого часу на поточний рік [9]:

$$P_{спискова} = \frac{T_{ТО}}{\Phi_{\delta} \cdot k_n},$$

де k_n – коефіцієнт можливого перевиконання планових обсягів робіт;

приймаємо для ділянки ТО майстерні $k_n = 1,0$.

На ділянці ТО у 2023 р. повинні працювати:

$$P_{\text{стискова}} = \frac{894,0}{1848,6 \cdot 1,0} = 0,48 \text{ робітника.}$$

Отже, виробничий процес на ділянці ТО МТП ремонтної майстерні «Знам'янського» підрозділу агропідприємства буде забезпечуватися одним слюсарем-механіком з двох штатних.

Ефективне виконання операцій регламентованого технологічного процесу ТО с/г машин вимагає забезпечення ділянки ТО сучасним технологічним обладнанням потрібної номенклатури й кількості [11]. До переліку такого обладнання входять оглядові канави та машино-місця, підйомно-транспортне, діагностичне та слюсарне обладнання проведення всіх запланованих видів робіт (таблиця 3.2) [12].

Таблиця 3.2. Відомість технологічного обладнання ділянки ТО МТП у майстерні с. Тrepівка

№ на плануванні	Найменування	Кількість	Марка та модель	Габаритні розміри	Площа під обладнанням, м ²	Паспортна потужність електро-двигуна, кВт
-1-	-2-	-4-	-5-	-6-	-7-	-8-
Підйомно-транспортне обладнання						
1	Кран-балка 3,2 т	1	T3-631	-	-	2,4
-1-	-2-	-4-	-5-	-6-	-7-	-8-
2	Оглядова канава	2	типова	15000×1000	30,0	-
3	Підйомач канавний пересувний гідравлічний з ручним приводом одноплунжерний	2	РАСО мод. П113 тип ДКРГ-4	1200×660×975	1,6	-
4	Домкрат гідравлічний гаражний (вантажепідйомність 10,0 т)	2	РАСО мод. П304	1630×430×350	1,3	-
5	Візок для транспортування агрегатів	4	-	500×1000×1100	2,0	-
6	Візок для перевезення приладів та інструменту	2	-	600×1200×1100	1,4	-
Сервісне обладнання						
7	Вертикально-свердлувальний верстат	1	2P135Ф2	1800×2170	3,9	3,7

8	Прес гідравлічний	1	ОКС-1671М	1800×2400	4,3	7,5
9	Камера піскоструйна	1	026-7 ВНПО «Ремдеталь»	1400×800	1,1	-
10	Установка для заправлення маслом	1	мод. 316	470×525× 1590	0,3	4,5
11	Компресор	1	ГП – 05110	1100×370	0,4	3,2
12	Солідолонагнітач	1	ОЗ – 9903	680×680	0,5	-
13	Гайковерт для гайок коліс	1	мод. 13181	1200× 650×1100	0,8	1,5
Виробничий інвентар та інструменти						
14	Ємкість для збирання відпрацьованої оливи	1	Власного виготов.	600×600	0,4	-
15	Стелаж для діагнос- тичних приладів	1	СО-1607	900×350	0,3	-
16	Верстак слюсарний	3	ГМ-1765	1400×800	3,4	-
17	Стелаж секційний	4	2247	1400×450	2,5	-
18	Стелаж для агрегатів	1	СД-3725	2000× 550	1,1	-
19	Підставка універсальна під агрегати	3	Власного виготов.	1500×1200	1,3	-
20	Ящик для піску	1	094-9168- 896А	1000×500	0,5	-
21	Ящик для ганчір'я та мусору	1	Власного виготов.	500×600	0,3	-
Пристосування та інструменти						
22	Мотор-тестер	1	Bosch KTS- 670	настільни й	-	-
23	Прилад для перевірки акумуляторів	1	-	200×330 настільний	-	-
24	Прилад для перевірки герметичності палив- них систем дизелів	1	мод. 383	настільний	-	-
-1-	-2-	-4-	-5-	-6-	-7-	-8-
25	Комплект ключів динамометричних	1	мод. К468	3 предм.	-	-
26	Комплект інструменту автомеханіка	2	мод. И133	20 предм. 640× 110×110	-	-
27	Комплект ключів гайкових з відкритими зівами двосторонніх	2	мод. И105М-1	6 предм. 6×8 -27×30 настільний	-	-
28	Ключі торцеві	4	мод. 2336М	10 пред. 10×24	-	-
29	Електронний стетоскоп	1	мод. 11239	настільни й	-	-
30	Набір манометрів для перевірки гальмівної системи автопоїздів	2	мод. 1131	465×345 ×105 настільний	-	-
Разом					57,7	22,8

Отже (див. таблицю 3.2), загальна площа ділянки, яку буде займати технологічне обладнання становить $57,7 \text{ м}^2$, а загальна потужність силових електродвигунів всього обладнання - $22,8 \text{ кВт}$.

У відповідності до діючих нормативів, визначення розмірів ділянки та її дійсної виробничої площі проводиться із урахуванням величини коефіцієнту щільності розміщення технологічного обладнання [11]:

$$F_{\text{дїл}} = k_{\text{дїл}} \cdot F_{\text{обл}} + F_{\text{МТП}},$$

де $k_{\text{дїл}}$ - коефіцієнт вільної зони, який встановлює розміри проходів та проїздів, відстані між обладнанням та стінами приміщення тощо; розміщення обладнання; значення цієї величини для ділянки ТО с/г техніки за нормами складає $K_s = 3,5$.

$F_{\text{дїл}}$ - визначена за таблицею 3.2 мінімально необхідна площа ділянки для розміщення основного технологічного обладнання; прийнято

$$F_{\text{обл}} = 57,7 \text{ м}^2;$$

$F_{\text{МТП}}$ - площа під машино-місця; при забезпеченні у приміщення одночасно 3-ох машин та наближеній площі під одне машино-місце $40,0 \text{ м}^2$, сумарна площа під машинами становитиме

$$F_{\text{МТП}} = 3 \cdot 40,0 = 120,0 \text{ м}^2.$$

Розміщення в майстерні підприємства ділянки ТО МТП потребує наявності наступної площі приміщення її будівлі:

$$F_{\text{дїл}} = 3,5 \cdot 57,7 + 120,0 = 322,0 \text{ м}^2.$$

З урахуванням того, що ділянка розміщується у вже наявному виробничому приміщенні майстерні господарства будівля якої побудована із сіткою колон $6,0 \times 6,0$ мм та має розміри 66380×18000 м (див. арк. КР.АІ.23.04.31.00.00. ілюстративного матеріалу роботи), приймаємо її розміри $18,0 \text{ м} \times 18,0 \text{ м}$, що забезпечує виробничу площу у $324,0 \text{ м}^2$.

3.3. Забезпечення організації виробничого процесу ділянки ТО

Виконання операції ТО на ділянці можливе за умови створення належних умов праці виробничих робітників за температурними показниками й

освітленістю та забезпечення живлення споживачів електроенергії (двигунів верстатів, установок та електроінструменту) електричним струмом.

Так як робота в приміщенні майстерні проводиться протягом року, що передбачає змінні показники освітленості приміщень та температури в них, майстерня має централізоване парове опалення та систему примусової вентиляції приміщень [1].

Витрати майстерні на пару й паливо на організації опалення та штучної вентиляції приміщення майстерні де розміщена ділянка ТО МТП, за нормативами визначаємо із врахуванням теплових витрат стін будівлі, які для цегляної забудови приймаємо $35,0 \text{ ккал/год. на } 1,0 \text{ м}^3$ будівлі [11]:

$$\text{- для пари - } Q_n = \frac{g_m \cdot H \cdot V}{i \cdot 1000 \cdot \eta_k} \text{ та для палива - } Q_{\text{нал}} = \frac{g_m \cdot H \cdot V}{k \cdot 1000 \cdot \eta_k},$$

де « g_m - витрати тепла на відшкодування теплових витрат на $1,0 \text{ м}^3$ будівлі, ккал/год ;

H - кількість годин в опалювальному періоді. Для центрального регіону України опалювальний період встановлений на рівні 180 днів або $180 \cdot 24,0 = 4320,0 \text{ год.}$;

V - об'єм приміщення ділянки; при висоті будівлі $6,3 \text{ м}$ (арк. КР.АІ.23.04.31.00.00. ілюстративного матеріалу роботи) об'єм приміщення ділянки складе $V = 324,0 \cdot 6,3 = 2041,2 \text{ м}^3$;

i - теплота випаровування; приймаємо $i = 540,0 \text{ ккал/год.}$;

k - спроможність палива до теплоутворення; приймаємо $k = 7000 \text{ ккал/кг}$;

η_k - ККД опалювальної установки; приймаємо $\eta_k = 0,91$ ». [11]

$$Q_n = \frac{35 \cdot 4320,0 \cdot 2041,2}{540,0 \cdot 1000,0 \cdot 0,91} = 628,1 \text{ т};$$

$$Q_{\text{нал}} = \frac{35 \cdot 4320,0 \cdot 2041,2}{7000,0 \cdot 1000,0 \cdot 0,91} = 48,5 \text{ т}.$$

Обсяги використання електроенергії на ділянці поділяються на дві групи: витрату силової електроенергії двигунами обладнання та інструменту й витрати електроенергії на освітлення приміщення у темну пору доби або при

недостатній кількості природного світла.

Визначення річних обсягів споживання силової електроенергії за нормативами проводять поділяючи всіх споживачів на групи за коефіцієнтом попиту технологічного обладнання із врахування їх сумарної активної потужності [11]:

$$P_a = k_c \cdot \sum P_{obl},$$

де k_c - коефіцієнт попиту групи електроприймачів; приймаємо за таблицею 18 [11];

$\sum P_{obl}$ - загальна паспортна потужність групи споживачів.

Розрахунок річних на 2023 рік потужностей різних груп споживачав силової електроенергії представлений у таблиці 3.3.

Потреба ділянки у силовій електроенергії на 2023 рік складе [11]:

$$W_c = P_0 \cdot \Phi_{od},$$

$$W_c = 2,4 \cdot 1499,4 = 3598,6 \text{ кВт} \cdot \text{год}.$$

Таблиця 3.3. Споживана потужність різних груп споживачав силової електроенергії ділянки ТО МТП майстерні с. Трепівка на 2023 рік

Група електроспоживачів	Сумарна встановлена потужність групи, кВт	Значення коефіцієнту попиту	Річна потреба групи, кВт
Сервісне обладнання	20,4	0,10	2,04
Підйомно-транспортне обладнання	2,4	0,15	0,36
Разом	22,8	-	2,4

Розрахунок річних обсягів електроенергії, що витрачається на освітлення приміщення ділянки, у відповідності до діючих норм та правил, проводимо із забезпеченням рівня освітленості $15,0 \text{ Вт}$ на $1,0 \text{ м}^2$ підлоги приміщення та визначеного дійсного фонду роботи обладнання $\Phi_{o.d.} = 1499,4 \text{ год}$. [11]:

$$W_{осв} = 324,0 \cdot 0,015 \cdot 1499,3 = 7286,6 \text{ кВт} \cdot \text{год}.$$

Загальні витрати електроенергії ділянки ТО МТП на 2023 рік складуть [11]:

$$W_p = W_c + W_{осв}; W_p = 3598,6 + 7286,6 = 10885,2 \text{ кВт} \cdot \text{год}.$$

Створення нормальних умов праці виробничих робітників ділянки в світлу пору доби забезпечується природнім освітленням приміщення дільниці, яке реалізується через бокові вікна. При цьому основні розрахунки потреби у забезпеченості належного рівня освітленості зведені до встановлення необхідних площ застосування, прийнятті розмірів одного вікна та визначення кількості вікон приміщення будівлі [11].

Мінімально необхідна площа застосування визначається як [11]:

$$F_{осв} = \frac{F_{дйл} \cdot \alpha}{\tau},$$

де α - коефіцієнт проникання променів сонячного світла, який за нормативами для сервісних підрозділів рекомендаціями складає $\alpha = 0,2$ [11];

τ - коефіцієнт, що враховує погіршення проникнення світлових променів з-за зовнішнього та внутрішнього забруднення поверхонь скла вікон; приймаємо $\tau = 0,8$ [11].

$$F_{осв} = \frac{324,0 \cdot 0,2}{0,8} = 81,0 \text{ м}^2.$$

Будівля ремонтної майстерні підприємства у с. Трепівка побудована із цегли та має наступні розміри вікон: ширину 4,3 м та висоту 4,5 м, що забезпечує площу одного вікна у $F_{вік} = 19,4 \text{ м}^2$. Потрібна кількість вікон складе:

$$n = \frac{F_{осв}}{F_{вік}}, n = \frac{81,0}{19,4} = 4,1 \approx 4 \text{ вікна}$$

Забезпечення належного за нормативами середнього рівня штучної освітленості у $E_{ср} = 60 \text{ лк}$ приміщення ділянки організовуємо світловими лампами, які підвішені на встановленій для здійснення можливості проведення виробничих операцій обслуговування с/г техніки висоті H_{nc} над підлогою.

Мінімально необхідна кількість освітлювальних ламп встановлена залежністю [11]:

$$n = \frac{E_{ср} \cdot F_{дйл} \cdot k_o}{f_o \cdot \eta},$$

де $E_{ср}$ - середній рівень освітленості приміщення; прийнято

$$E_{ср} = 60,0 \text{ лк};$$

k_o - коефіцієнт запасу освітленості, який для приміщень з ТО машин

при помірних виділеннях пилу та диму складає $k_o = 1,3$;

f_o - світловий потік, що створюється одною світловою лампою;

приймаємо $f_o = 5150,0 \text{ лм}$;

η - коефіцієнт використання світлового потоку; при висоті

підвішування ламп - $H_{nc} = 5,4 \text{ м}$ приймаємо $\eta = 0,42$.

Потрібна кількість світлових ламп для організації штучного освітлення приміщення ділянки ТО МТП майстерні складе:

$$n = \frac{60,0 \cdot 324,0 \cdot 1,3}{5150,0 \cdot 0,42} = 11,6 \text{ ламп}.$$

З урахуванням рівномірності освітлення приймаємо симетричний спосіб навішування ламп, який можливий при використанні 12 точок освітлення. Отже остаточно приймаємо $n = 12 \text{ ламп}$.

4. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

4.1. Технічні характеристики, особливості конструкції та експлуатації трактора John Deere 6830

Колісний трактор John Deere моделі 6830 – це сучасний потужний трактор виробництва США, який має високий рівень затребуваності на ринках Америки, Євросоюзу та України (рис. 4.1). З огляду на високу початкову вартість, нажаль, більшість тракторів й комбайнів John Deere, що реалізуються в нашій країні, вже мають певні напрацьовані експлуатаційні терміни. Разом з тим, завдяки проведенню офіційними дилерами компанії, такими як ТОВ «Ландтех», відновлювальним сервісним діям, технічний стан всіх машин в повній мірі відповідає нормативним вимогам компанії виробника та гарантує достатній рівень майбутньої експлуатаційної надійності техніки. До суттєвих переваг сільськогосподарської техніки John Deere перед конкурентами, є відмінна ремонтпридатність.



Рисунок 4.1 - Колісний трактор John Deere 6830

Трактор John Deere 6830 - універсальний трактор з інноваційними технологіями, який використовується не тільки у сільськогосподарському виробництві, а й у багатьох інших галузях (наприклад, у будівництві) та має значні переваги перед конкурентами, серед яких здатність підтримувати широку

гаму навісних опцій, новітнє оснащення, високий рівень комфорту для оператора (водія) й значна геометрична прохідність.

У сільському господарстві під час обробки ґрунтів, трактор використовується для проведення операцій оранки, культивуації та боронування, підгортання й скошування, обробки твердих (цілинних) ґрунтів тощо. А завдяки змінному навісному знаряддю може бути залучений до виконання навантажувально-розвантажувальних операцій, проведенні дорожньо-будівельних й монтажних робіт та виконувати: навантаження причепів, розтягування завалів, переміщення вантажів та ін. Основні технічні характеристики трактора наведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 Основні технічні характеристики трактора John Deere 6830

Характеристика	Показник
Розробник та виробник	компанія John Deere (США)
Тип двигуна	шестициліндровий турбодизель PVSTier4
Потужність ДВЗ	175,0 кінських сил
Типорозміри шин: - передніх - задніх	600/65R28 650/65R42
Габаритні розміри, мм : - довжина - ширина - висота	5000 2550 3160
Номінальна швидкість	40 км/год
Коробка передач	автоматична
Тип навіски	3-ох точкова
Вантажопідйомність, т: - задньої навіски - передньої навіски	8,9 4,0
Маса машини, т	8,3

Трактор Джон Дір 6830 відноситься до багатоцільових колісних тракторів, оснащених потужною силовою установкою - дизельним двигуном з електронною системою контролю та системою паливоподачі «Common Rail», що в комплексі дозволяє забезпечити безперебійну та надійну роботу ДВЗ при тривалих суттєвих навантаженнях. Двигун характеризується високими показниками економічності та екологічності, а сам трактор – високим рівнем тягової й розгінної динаміки. Високий експлуатаційний ресурс та надійність двигуна забезпечується унікальною конструкцією системи мащення, яка

забезпечує адаптивне безперервне змащування всіх деталей, вузлів й агрегатів трактора та системою рідинного охолодження оснащеною передпусковим підігрівачем із здатністю ефективної роботи в широкому температурному режимі навколишнього середовища, як при екстремально високих так й гранично низьких температурах.

Трансмісія трактора включає багатоступінчасту коробку передач з ідеально підібраними передаточними числами та функцією автоматичної зміни передаточного числа, що забезпечує максимально ефективну передачу крутного моменту при високих значеннях ККД двигуна. Сучасна конструкція трансмісії, що реалізує передову технологію швидкого й плавного, без будь-яких ударів, запізнь й ривків, перемикання передач є передовою розробкою компанії John Deere. Трансмісія трактора використовує фірмову систему повного приводу John Deere, забезпечену різними електронними помічниками для блокування міжосьових диференціалів, що дозволяє трактору долати будь-які перешкоди, глибокі колії та ями, 30...40% ухили (підйоми й спуски), розкислий ґрунт та інші перешкоди. Максимальна реалізація потенціалу повного приводу здійснюється в комплексі із унікальним шасі з масивними колесами із глибоким протектором й кузовом із потужним захистом днища, які разом забезпечують машині високі показники кліренсу (дорожнього просвіту), мінімальні кузовні кути звисів, великі кути в'їзду та виїзду. Вал же відбору потужності коробки передач, забезпечує максимальну продуктивність й енергоефективність передачі крутного моменту на робочі механізми трактора в робочому діапазоні швидкостей 500...1000 об/хв, що дозволяє досягнути високого рівня вантажопідйомності машини.

У базовій комплектації трактор агрегатується заднім 3-ох точковим навісним знаряддям із максимальною вантажопідйомністю понад 8,5 т, що є його перевагою перед конкурентами. Опційний передній трьох точковий механізм навіски забезпечує додаткову вантажопідйомність близько 4,0 т, та при одночасній роботі дозволяє, як суттєво підвищити продуктивність трактора, так й поєднувати виконання технологічних операцій із наявним вільним запасом потужності. Роботу навісного знаряддя забезпечує сучасна гідравлічна система оснащена потужним

гідравлічним насосом із здатністю перекачувати рідину зі швидкістю до 180,0 л за секунду, що дозволяє реалізувати кращі вантажні показники трактора.

Контроль роботи всіх вузлів й агрегатів трактора здійснюється інноваційною системою із центральним комп'ютером та комплексом інших підсистем, які реалізують визначення поточної вантажопідйомності й координат навісних знарядь, необхідність проведення чергового планового технічного обслуговування, відтворення списку наявних несправностей із функцією самостійного усунення окремих помилок. Всі показники відображаються у режимі реального часу на екрані кольорового дисплею кабіни оператора.

John Deere 6830 – трактор, що має високий рівень ремонтпридатності й в своїй конструкції використовує лише якісні матеріали із великим експлуатаційним ресурсом. Власник такої машини автоматично отримує послуги кваліфікованого сервісу John Deere, який має сучасне пересувне та стаціонарне діагностичне обладнання, яке дозволяє в найкоротші часові терміни визначити характер несправності й негайно усунути поломку, забезпечивши якомога швидше відновлення робочого стану трактора. Крім сучасного обслуговування, фірмовий сервіс John Deere в повній мірі забезпечений оригінальними комплектуючими, на які надається заводський гарантійний термін.

4.2. Особливості організації ТО і ремонту трактора John Deere 6830

Періодичність проведення сервісних дій визначається заводом-виробником, в частота їх проведення - перевірки рівня оливи ДВЗ, операцій техобслуговування та/або регулювань залежить від фактично відпрацьованих годин, які фіксується електронним лічильником вбудованого модуля контролю трактора. Цей лічильник автоматично включається при пуску двигуна й показує сумарну кількість напрацьованих мото-годин двигуна, як від початку експлуатації так й від останнього виду технічних дій.

Після кожних 250 год. роботи, пуску двигуна передує подача попереджувального сигналу, який повідомляє водія про необхідність проведення планових регламентних робіт.

Більшість робіт з ТО трактора потребує спеціальних знань у слюсарів-механіків та спеціалізованого обладнання та виконується лише фахівцями

дилерських компаній John Deere. В таблицях 4.2-4.4 наведені переліки робіт з ТО трактора, які повинні бути обов'язково періодично виконані.

Таблиця 4.2. Види основних операцій з ТО трактора John Deere 6830 та періодичність їх виконання

Операція ТО	Періодичність виконання, год.			
	щоденно або кожні 10,0	250,0	500,0	750,0
-1-	-2-	-3-	-4-	-5-
Перевірка рівня моторної оливи	+			
Перевірка стану паливного фільтру	+			
Перевірка балону стисненого повітря пневматичної гальмівної системи на відсутність конденсату води (у разі виявлення конденсату - заміна картриджу осушувача повітря)	+			
Перевірка ефективності роботи освітлення	+			
Машення переднього мосту та валу приводу передніх коліс	+			
Машення заднього мосту	+			
Машення 3-точкової навісного механізму	+			
Машення тягово-зчіпного навісного механізму	+			
Перевірка рівня електроліту акумуляторної батареї	+			
Перевірка рівня оливи у трансмісії/гідравлічній системі	+			
Злиття осаду із паливного баку		+		
Перевірка рівня оливи у трансмісії/гідравлічній системі		+		
Машення переднього мосту, карданних валів та приводного валу		+		
Перевірка рівня оливи у картері мосту та кінцевих передачах		+		
Перевірка гальма		+		
Машення приводного валу переднього ВВП		+		
Машення 3 точкового навісного механізму		+		
Машення поворотних крил		+		
Машення системи підвіски кабіни		+		
Машення зчіпного механізму навіски для причепа та перевірка правильності його роботи		+		
Машення тягово-зчіпного механізму навіски, затягування болтів та перевірка правильності роботи		+		
Перевірка ланцюга запуску на нейтралі		+		

-1-	-2-	-3-	-4-	-5-
Затяжка колісних болтів/гайок		+		
Затяжка болтів на кронштейні фронтального навантажувача		+		
Перевірка відсутності зносу компонентів тягової штанги, буксирного пристрою навішування та тягово-зчіпних механізмів навіски		+		
Заміна оливи в піддоні двигуна		+	+	
Заміна елементу фільтра системи мащення двигуна		+	+	
Заміна паливного фільтра			+	
Мащення заднього мосту			+	
Мащення підшипників нижньої тяги			+	
Перевірка повітрязабірних шлангів			+	
Перевірка з'єднання на масу (двигуна та кабіни)			+	
Перевірка приводних пасів двигуна			+	
Заміна повітряних фільтрів кабіни****			+	
Заміна фільтрів гідравлічної системи/трансмисії				+
Заміна фільтра переднього ВВП				+

Таблиця 4.4. Види додаткових операцій з ТО трактора John Deere 6830, які проводяться лише при роботі в умовах високої вологості та запиленості

Операція ТО	Періодичність виконання, год.		
	щорічно	1000,0	1500,0
Огляд пасів безпеки водія	+		
Заміна оливи у ДВЗ	+		
Перевірка приводного пасу двигуна на відсутність зносу	+		
Мащення приводного валу переднього ВВП	+		
Затягування болтів на кронштейні переднього навантажувача	+		
Заміна повітряних фільтрів кабіни	+		
Перевірка властивостей охолоджуючої рідини	+		
Перевірка гідроприводу вентилятора		+	
Заміна оливи у картері ведучого мосту та мастила у кінцевих передачах			+
Заміна оливи у трансмісійній/гідравлічній системі			+
Заміна фільтруючого елементу очищувача повітря й повітряних фільтрів кабіни			+
Замін оливи та фільтра переднього ВВП			+
Перевірка акумулятора переднього моста TLS			+
Заміна картриджу осушувача повітря пневматичної гальмівної системи			+

Таблиця 4.5. Види додаткових операцій з ТО трактора John Deere 6830, які проводяться кожні 2 тис год., 6 тис. год. та кожні 10 років

Операція ТО	Періодичність виконання, год.		
	2000,0	6000,0	10 років
Перевірка та регулювання теплових зазорів клапанного механізму ДВЗ	+		
Перевірка та заміна свічок накаливання ДВЗ	+		
Заміна охолоджувальної рідини у ДВЗ		+	
Заміна акумуляторів підвіски кабіни та підвіски мосту			+

Основні несправності, що можуть виникнути під час роботи трактора, та технічні дії з їх усунення наведені в таблиці 4.6.

Таблиця 4.6. Основні експлуатаційні несправності, критерії їх визначення та способи усунення

Ознака	Несправність	Технічні дії
-1-	-2-	-3-
Гідравлічна система		
Відмова гідравлічної системи	Недостатній обсяг оливи в системі	Забезпечити регламентований рівень оливи
	Розрив електричного ланцюга	Перевірити та замінити запобіжники
Підвищена температура оливи	Перевантаження системи охолодження	Забруднений охолоджувач оливи Занизький рівень охолоджувальної рідини
	Селекторний клапан керування гідросистемою випадково заблокований у робочому положенні	Виставити селекторні клапани керування у нейтральне положення
Навісна система не забезпечує підняття вантажу	Перевищене граничне навантаження на навісну систему	Зменшити навантаження
Швидкість опускання навісної системи занизька	Швидкість опускання навіски не відрегульована належним чином	Відрегулювати швидкість опускання навіски
Недостатня чутливість при роботі регулятора навантаження	Регулятор системи знаходиться у положенні регулятора заглиблення або змішаного регулятора	Перемістити регулятор системи у положення регулятора навантаження
Підвищена чутливість	Регулятор системи	Перевести регулятор

при під'єднанні робочого обладнання	розташований в положенні регулятора навантаження	системи у положення регулятора заглиблення
Клапани SCV не працюють	Шланги під'єднані неправильно	Під'єднати шланги належним чином
Циліндр із дистанційним керуванням працює надто швидко або надто повільно	Некоректне налаштування витрати	Відрегулювати клапан, що визначає витрату
Двигун		
Двигун погано запускається або не запускається зовсім	Відсутнє паливо	Заправити бак відповідним паливом
	Є наявність повітря в паливній системі	Видалити повітря з паливної системи
	Низька температура навколишнього повітря	Застосувати систему запуску двигуна в холодну погоду
	Забруднений паливний фільтр	Замінити фільтруючий елемент фільтру
	Олива у піддоні картера двигуна має підвищену в'язкість	Замінити оливу. Використати оливу регламентованої в'язкості
	Несправні свічки накалювання	<i>Усунути несправність у дилерському сервісному центрі John Deere</i>
Стуки при роботі двигуна	Недостатній рівень оливи у двигуні	Долити оливу до нормованого рівня
	Погана синхронізація роботи паливного насоса високого тиску	<i>Усунути несправність у дилерському сервісному центрі John Deere</i>
Перегрів двигуна	Низький рівень охолод- жуючої рідини	Долити рідину в систему охолодження до потріб- ного рівня. Перевірити систему охолодження на герметичність та відсутність підтікань
	Привідний пас вентилятора розтягнутий або наявні інші його дефекти	Перевірити пас та, за необхідністю, провести його заміну
	Система охолодження потребує проведення процедури промивки	Злити стару охолоджуючу рідину, промити систему й наповнити її заново до необхідного рівня рідини
	Забруднення сот масляного радіатора або його решітки	Очистити соти масляного радіатору та його решітку

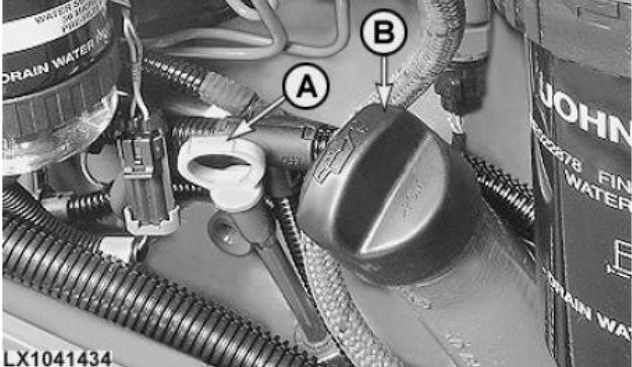
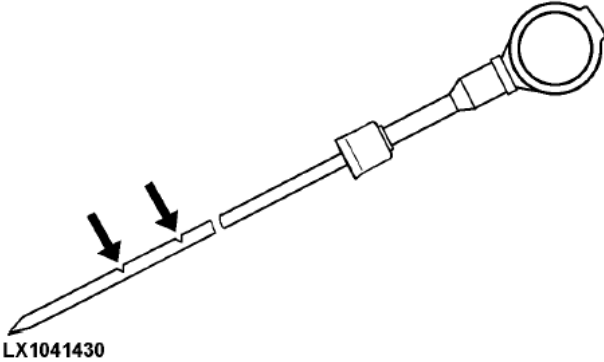
	Несправний термостат	Зняти й перевірити термостат
Тиск оливи в двигуні критично низький	Низький рівень оливи в піддоні двигуна	Долити моторну олив. Відновити потрібний рівень
Занадто висока витрата оливи	Недостатня в'язкість оливи	Замінити оливу на оливу потрібної в'язкості
	Підтікання оливи	Перевірити герметичність оливопроводів й ущільнень
Надлишкова витрата палива	Марка палива не відповідає вимогам	Використати паливо потрібної марки
	Неправильно відрегульовані зазори клапанів механізму газорозподілення двигуна	Усунути несправність у дилерському сервісному центрі John Deere
	Сопла форсунок системи паливоподачі забруднені або пошкоджені	Усунути несправність у дилерському сервісному центрі John Deere
	Недостатня синхронізація системи паливоподачі двигуна	Усунути несправність у дилерському сервісному центрі John Deere
	Забитий або забруднений фільтруючий елемент повітроочисника	Очистити повітроочисник
Відпрацьовані гази двигуна мають сірий або чорний колір	Марка палива не відповідає вимогам	Використати паливо потрібної марки
	Забитий повітроочисник	Очистити повітроочисник
	Несправний глушник системи випуску відпрацьованих газів	Замінити глушник
	Сопла форсунок засмічені або пошкоджені	Усунути несправність у дилерському сервісному центрі John Deere
Відпрацьовані гази двигуна мають білий колір	Марка палива не відповідає вимогам	Використати паливо потрібної марки
	Двигун холодний	Прогріти двигун до досягнення експлуатаційної температури
	Несправний термостат	Замінити термостат
	Недостатня синхронізація системи паливоподачі двигуна	Усунути несправність у дилерському сервісному центрі John Deere
	Несправні свічки накаливання	Усунути несправність у дилерському сервісному центрі John Deere

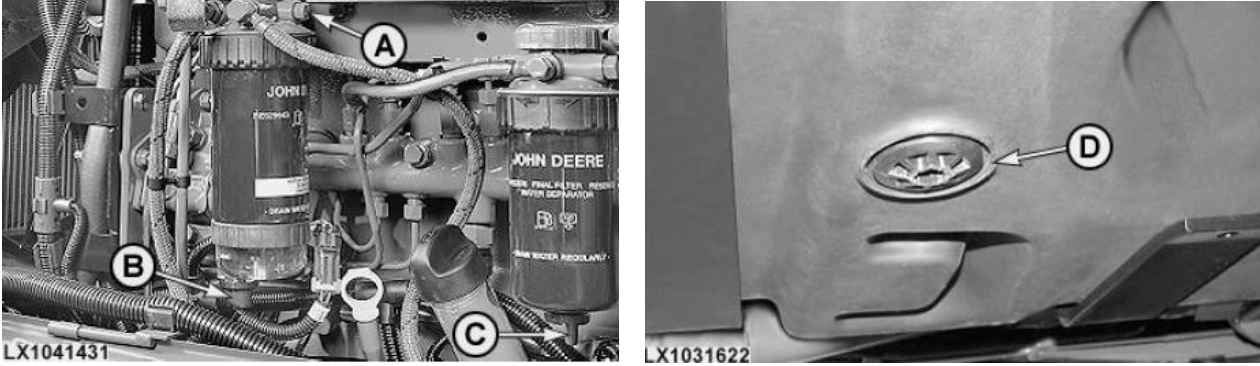
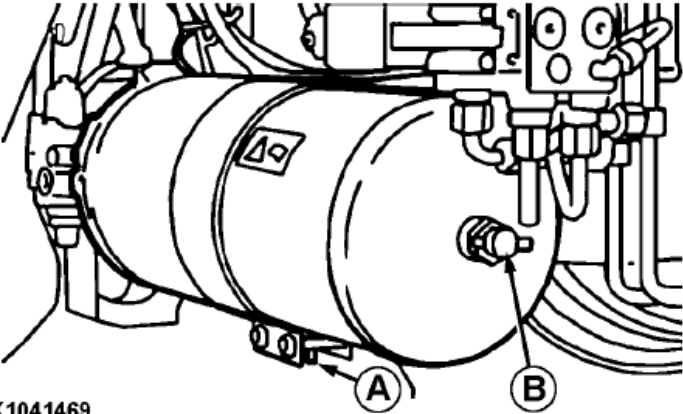
<i>Електрична система</i>		
Акумуляторна батарея не заряджається	Розрив з'єднань або наявна корозія в них	Очистити й затягнути з'єднання на батареї
	Несправності генератора	Усунути несправність у дилерському сервісному центрі John Deere
	Сульфатація батарей акумуляторів	Перевірити рівень електроліту в акумуляторах й його щільність
	Пошкоджений пас приводу генератора змінного струму або послаблений його натяг	Відрегулювати натяг пасу або замінити пас
Не працює стартер	Розмикання з'єднань або корозія в них	Очистити й відтягнути з'єднання
	Низка вихідна потужність акумуляторної батареї	Перевірити й перезарядити акумуляторну батарею
	Вийшов з ладу запобіжник	Вставити новий запобіжник
	Пусковий двигун несправний	Усунути несправність у дилерському сервісному центрі John Deere
Стартер не забезпечує достатніх обертів маховика двигуна	Низка вихідна потужність акумуляторної батареї	Перевірити й перезарядити акумуляторну батарею
	Олива в піддоні двигуна має підвищені показники в'язкості	Злити оливу та замінити її на оливу потрібної в'язкості забезпечивши достатній рівень в піддоні двигуна
	Роз'єднання електричних ланцюгів або корозія дротів	Очистити й відновити з'єднання електричних мереж
	Несправний пусковий двигун	Усунути несправність у дилерському сервісному центрі John Deere

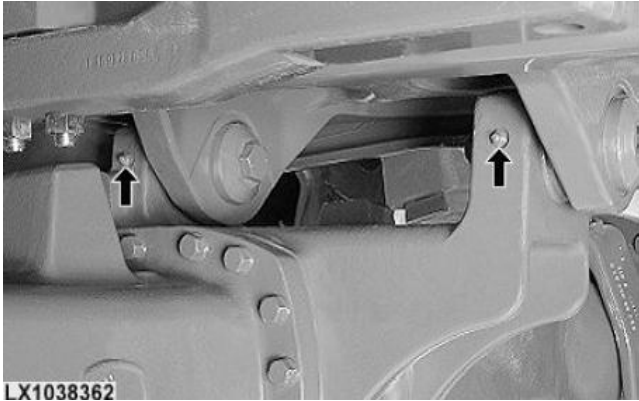
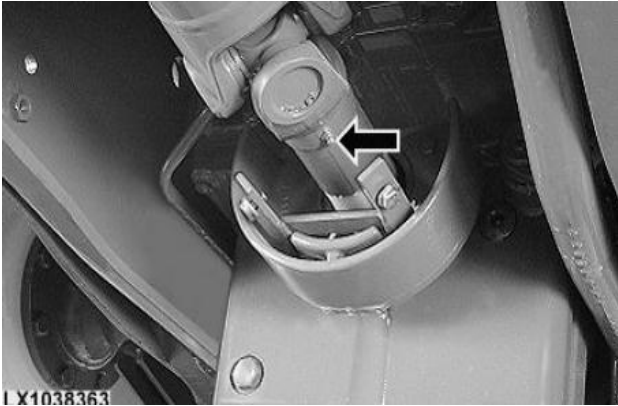
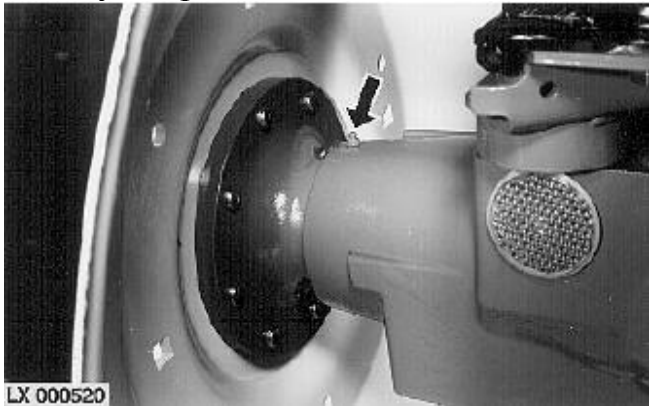
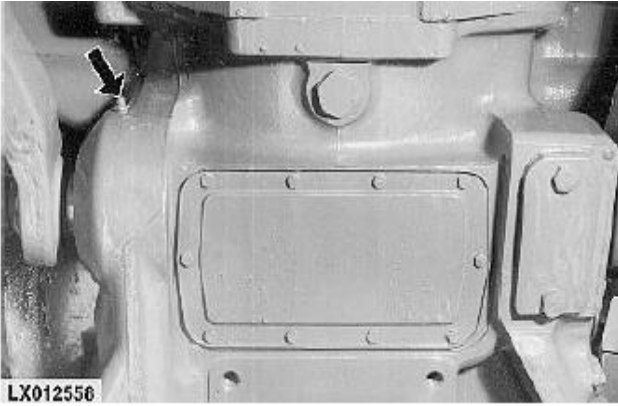
4.3. Технологічні карти на ТО трактора John Deere 6830

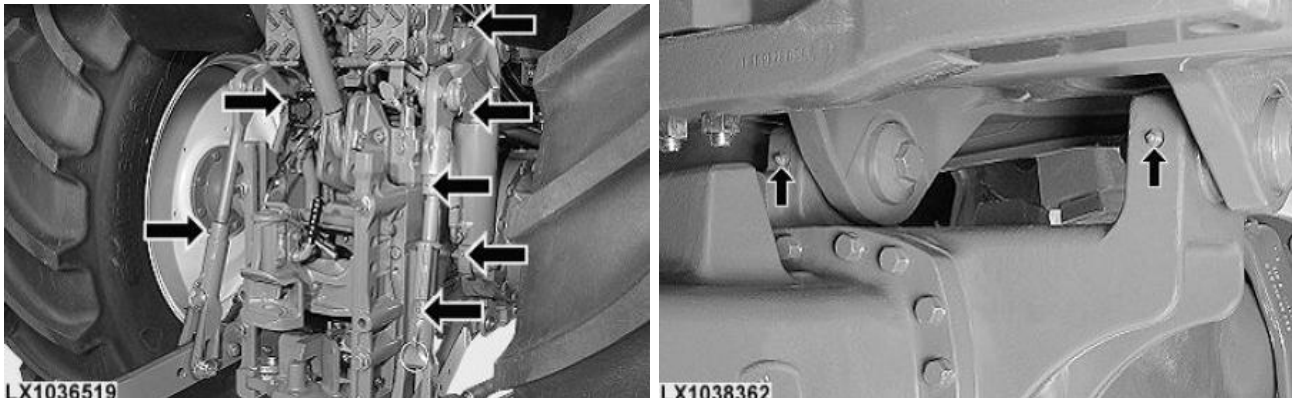
Технологічні карти на виконання основних операцій з ТО трактора John Deere 6830, що проводяться щоденно або через кожні 10,0 год. та виконуються зусиллями виробничого персоналу й механізаторів підприємства на ділянці ТО МТП майстерні (с. Трепівка) наведені в таблиці 4.7.

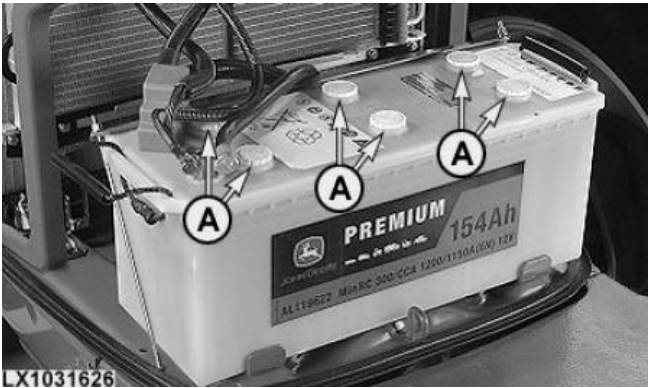
Таблиця 4.7 – Технологічна карта на щоденне ТО або ТО кожні 10,0 год. трактора John Deere 6830

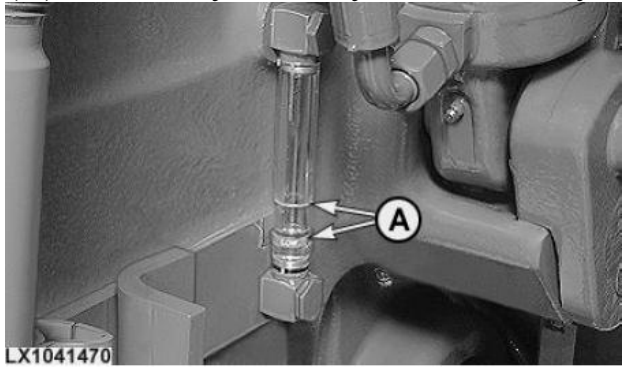
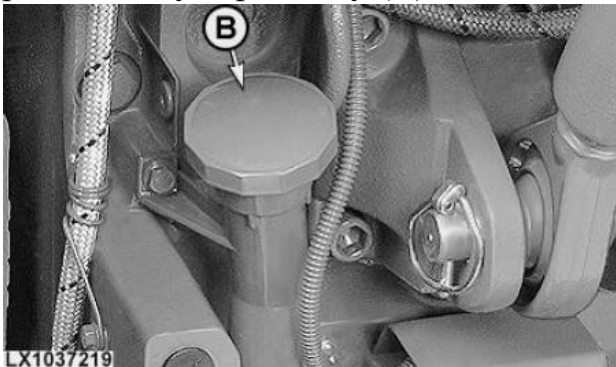
№ операції	Зміст виконання операції	Інструмент та обладнання
-1-	-2-	-3-
005	<i>Перевірка рівня моторної оливи</i>	
	Рівень моторної оливи має бути між відмітками на щупі. Не запускати двигун при рівні оливи нижче за нижню відмітку на щупі.   А – щуп; В - наливна горловина	1. Суха чиста ганчірка.
010	<i>Перевірка стану паливного фільтру та зливання води</i>	
	За наявності води та осаду, що осів у фільтрі, виконати наступні дії: 1. Відкрити гвинт прокачування (А). 2. Відкрити зливну пробку (В) на 3/4 оберти та затягнути її після витoku води та осадових відкладень. 3. Відкрити зливну пробку (С) на 3/4 оберти та затягнути пробку після витoku води та осадових відкладень. 4. Затягнути гвинт прокачування (А). 5. Повернути ключ у замку запалювання праворуч на одну позицію для початку роботи насоса підкачування палива. Забезпечити роботу насоса протягом 40 с. У разі наявності у паливному фільтрі води, спеціальним ключем відвернути на один оберт зливну пробку (D) під паливним баком. Після зливання води та відкладень знову затягнути зливну пробку зусиллям руки.	1. Ємкість для зливання води й осаду на 1000 мл. 2. Квадратний ключ на 1/2 дюйм з набору слюсаря-механіка.

-1-	-2-	-3-
	 A - гвинт зменшення тиску, B - зливна пробка, C - зливна пробка, D - зливна пробка паливного баку	
015	<i>Перевірка балону стисненого повітря пневматичної гальмівної системи на відсутність конденсату рідини та злив конденсату</i>	
	Провести візуальний контроль на герметичність. Перевірку тиску повітря в балоні проводити через штуцер для підкачування шин коліс трактора манометром. Для зливу воду з балона стисненого повітря слід витягнути кільце (A). Зливання води проводити при надітих захисних окулярах. У разі виявлення конденсату (води), слід негайно замінити картридж повітроосушувача.  A - кільце, B - штуцер	1. Манометр з комплекту мод. 1131. 2. Захисні окуляри. 3. Змінний картридж повітреосушувача. 4. Ємкість для зливання води й осаду на 1000 мл.

-1-	-2-	-3-
020	<i>Мащення переднього мосту та валу приводу передніх коліс</i>	
	Багатоцільовим консистентним мастилом John Deere змастити маслянки переднього мосту та передніх коліс. Перед заповненням усі прес-маслянки ретельно зачистити; несправні прес-маслянки одразу ж замінити.  LX1038362  LX1038363	1. Багатоцільове консистентне мастило John Deere. 2. Солідолонагнітач O3-9903.
025	<i>Мащення заднього мосту</i>	
	Закачати багатоцільове консистентне мастило John Deere шістьма-сімома качками нагнітача до всіх маслянок заднього мосту трактора. Застосовувати лише універсальне консистентне мастило John Deere.  LX 000520  LX012556	1. Багатоцільове консистентне мастило John Deere. 2. Солідолонагнітач O3-9903.

-1-	-2-	-3-
030	<i>Мащення 3-точкової навісного механізму</i>	
	Закачати мастило у всі маслянки кількома качками нагнітача. Застосовувати універсальне консистентне мастило John Deere. Прес-маслянки на другому підйомному циліндрі та другій підйомній тязі на цьому рисунку не видно. 	1. Багатоцільове консистентне мастило John Deere. 2. Солідолонагнітач O3-9903.
035	<i>Мащення тягово-зчіпного навісного механізму та автозчіпки</i>	
	Регулярно змащувати прес-маслянку (А) лап захвату. Якщо лапа захвату навіски повертається, то для забезпечення повного мащення підшипника лапи захвату повернути лапу в процесі мащення на 180°. Перевірити правильність роботи лапчастого захвату. 	1. Багатоцільове консистентне мастило John Deere. 2. Солідолонагнітач O3-9903.

-1-	-2-	-3-
040	<i>Перевірка рівня електроліту та рівня зарядки акумуляторної батареї</i>	
	Вийняти пробки (А). Рівень електроліту повинен бути вищим за позначку. У разі потреби - долити, використовуючи лише дистильовану воду. Слідкувати, щоб вентиляційні отвори в кришках акумуляторів завжди були відчинені. Якщо клеми акумулятора покрилися окислами - видалити їх жорсткою щіткою й змастити клеми неокислотним мастилом. Перевіряти питому щільність електроліту ареометром слід у кожній банці акумуляторі батареї окремо. Повністю заряджена батарея повинна мати питому щільність не менше 1,28. У разі зниження щільності до значень 1,20 й нижче - слід провести зарядку батареї.   А - пробки	1. Сухе чисте ганчір'я. 2. Дистильована вода 1 л. 3. Щітка із жорстким ворсом. 4. Неокислотне мастило. 5. Ключ 10 мм з відкритим зівом. 6. Зарядний пристрій.
045	<i>Перевірка рівня оливи у трансмісії/гідравлічній системі</i>	
	Перевірку рівня оливи слід проводити при її температурі 25 ± 5 °С. За можливістю перевірку рівня оливи проводити вранці після того, як трактор простояв всю ніч дотримуючись наступного порядку дій: 1. Встановити трактор на рівній площадці. 2. Затягнути стоянкове гальмо або включити стоянкове блокування. 3. Опустити нижні тяги, фронтальний навантажувач, переднє та інше робоче обладнання, які використовуює оливу з трансмісії.	1. Олива для гідравлічної системи трактора 1 л. 2. Сухе чисте ганчір'я.

-1-	-2-	-3-
	4. Перевірити рівень оливи, який має бути між відмітками на оглядовому склі (А). В іншому випадку долити оливу через наливну горловину (В).   А – оглядове скло (з правого боку трансмісії), В – наливна горловина	

5. ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1. Заходи з техніки безпеки при виконання робіт з ТО МТП

Перед початком проведення робіт з ТО слід ґрунтовно ознайомитися із процедурою виконання операцій технічного обслуговування. Забороняється виконання технічних дій з мащення, ТО або регулювання машини під час її руху. Руки, ноги та предмети одягу робітника потрібно тримати як най далі від рухомих деталей [14].

Підготовка трактора (комбайна) до проведення ТО включає визначений перелік технічних дій, які необхідно послідовно виконати та передбачає: повне відключення електроживлення та відкриття контрольних клапанів для скидання тиску силової гідравліки та опускання механізмів на землю; зупинку двигуна та виймання ключа запалення із замку; природне охолодження машини; забезпечення надійної опори для всіх її елементів, які будуть піддаватися технічним діям [15].

«Всі деталі мають бути у справному стані та правильно встановлені. При виявленні несправності, вона повинна бути негайно усунута із заміною зношених або поламаних деталей» [14]. Будь-які відкладення консистентного мастила, оливи або бруду повинні бути видалені. При потребі проведення регулювання електричних систем або виконання зварювальних робіт на необхідно обов'язково від'єднати заземлювальний кабель від акумуляторної батареї [14].

Обслуговування машини або навісних знарядь при працюючому двигуні може призвести до серйозних травм. Не можна допускати потрапляння під струмінь гарячих відпрацьованих газів ДВЗ та торкання його гарячих поверхонь. Температура відпрацьованих газів та елементів випускної системи на працюючому двигуні досягає рівня здатного викликати опіки шкіри у людей [14].

Потрапляння відпрацьованих газів двигуна до легень може спричинити захворювання і навіть смерть. У разі необхідності роботи двигуна трактора у закритому приміщенні, відведення відпрацьованих газів повинне бути організовано через подовжувач на випускній трубі в атмосферу за межами

сервісного приміщення. У разі відсутності подовжувача – двері (ворота) приміщення повинні залишатися відчиненими для забезпечення проникнення до нього свіжого повітря ззовні [14].

Перед проведенням робіт слід опустити начіпні або причіпні робочі органи трактора на землю; у разі необхідності роботи на машині або устаткуванні в їх вивішеному положенні - забезпечити фіксацію надійними підпірками. Слід контролювати положення вивішених робочих механізмів, так як через певний час можливе мимовільне їх опускання внаслідок перетікання оливи [15]. Під час огляду та мийки слід бути обережним при контакті із гарячими поверхнями двигуна та компонентами випускної системи. Перед проведенням будь-якого огляду або очищення слід завжди зупиняти двигун та перемикати трансмісію в положення «стоянкове гальмо» й витягувати ключ запалення, що унеможливить запуск трактора сторонніми особами під час огляду та очищення [13].

Забороняється вивішувати трактор за допомогою нестандартного підйомного обладнання, наприклад каміння, цегли чи саморобних опор, не здатних витримувати тривалого навантаження. Категорично забороняється робота під машиною, вивішеною лише на домкратах так як мимовільний рух машини може призвести до травм або смерті [15].

Забороняється запуск двигуна коротким замиканням клем стартера. Так, якщо коротко замкнути нормальний ланцюг пуску, машина заведеться, навіть при включеній передачі та почне несанкціонований рух із високою ймовірністю створення ДТП та травмування людей. Забороняється також запуск двигуна при розміщенні водія на землі; запускати двигун можна тільки із сидіння водія (оператора) за умови знаходження трансмісії трактора у нейтральному або стоянковому положенні [15].

5.2. Заходи з протипожежної безпеки при експлуатації та ТО с/г машин

Для зменшення ризику займання, трактор потрібно регулярно оглядати та чистити [13].

«Птахи та інші тварини можуть будувати гнізда або заносити вогнебезпечні матеріали у моторний відсік або випускну систему; щодня перед початком використання трактора, його слід оглядати та чистити» [13].

«Під час проведення планових сільськогосподарських робіт в ходовій частині машини можуть утворюватися накопичення трави, культур, що збираються та різного сміття. Особливо часто це спостерігається при роботі в дуже сухих умовах або в умовах, коли в повітрі багато пилу та часток агрокультур, що збираються. Усі подібні накопичення потрібно обов'язково видаляти для забезпечення належної роботи машини та зниження ризику виникнення пожежі» [13].

Машина (трактор, комбайн) повинна регулярно оглядатися та чиститись протягом доби. Регулярне та ретельне очищення машини із проведенням регулярних регламентованих процедур технічного обслуговування, дозволяє суттєво знизити ризик виникнення пожеж та скоротити витрати на простої [14].

«Не дозволяється зберігати ємкості із паливом поруч із відкритим вогнем, місцями виникнення іскор або пальниками, такими як у водяних нагрівачах або інших пристроях» [13].

Слід регулярно перевіряти паливні трубопроводи, кришки та з'єднання паливної системи на відсутність пошкоджень, тріщин та витоків й здійснювати за потребою їх термінову заміну [15].

ВИСНОВКИ

Кваліфікаційна робота містить комплекс досліджень з визначення особливостей організації експлуатації та сервісу МТП агропідприємства та розробки практичних заходів для покращення ефективності їх функціонування. Основні дослідження проведені у розділах роботи дозволили визначити:

- у загальному розділі - особливості організації сільськогосподарського виробництва та провести оцінку дійсного стану та потреб у проведенні високоефективного сервісу МТП підприємства на поточний рік;

- у організаційному розділі для скорегованого штату МТП підприємства - розробити систему ТО й ремонтів техніки на 2023 р., встановити періодичність їх проведення за складеним план-графіком обслуговувань й ремонтів, розрахувати планові обсяги протягом року завантаження ремонтної майстерні підприємства за видами робіт та видами с/г техніки;

- у спеціальному розділі, на основі прийнятих обсягів на 2023 рік, провести організацію на базі ремонтної майстерні підприємства у с. Трепівка, нової структурної одиниці – ділянки ТО МТП та розрахувати для цього підрозділу обсяги витрат основних енергоносіїв для забезпечення можливості ефективного провадження виробничої діяльності; зробити підбір потрібного технологічного обладнання, визначитися із необхідними виробничими площами та чисельністю персоналу;

- в технологічному розділі – на основі аналізу конструктивних особливостей та технічних характеристик трактора John Deere 6830, дослідити особливості його експлуатації та потреби у проведенні сервісних дій й розробити технологічні карти на виконання операцій щоденного обслуговування;

- в розділі з охорони праці – встановити небезпечні фактори, що можуть виникнути при виконанні робіт з технічного обслуговування тракторів та описати основні заходи з пожежної безпеки.

Безумовно, використання у виробничому процесі підприємства проведених в роботі досліджень та розроблених рекомендацій, дозволить не тільки покращити структур й рівень організації виробничої діяльності, а й суттєво знизити витрати на використання МТП.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Костенко Д.К. Звіт з переддипломної практики у ТОВ «Стройінвест» м. Кропивницький. - Кропивницький, ЦНТУ, кафедра ЕРМ, 2023. - 25 с.
2. ТОВ «Агродар-Україна плюс». Реєстр підприємств України. URL: <https://opendatabot.ua/c/33423315>.
3. Методичні рекомендації до оформлення кваліфікаційної роботи здобувачів першого (бакалаврського) освітнього рівня за освітньо-професійною програмою 208 «Агроінженерія» / О.В. Бевз, С.О. Магопєць та ін. Кропивницький : ЦНТУ, 2021. 54 с.
4. Технічне обслуговування і діагностування сільськогосподарських машин / Л.Ф. Вознюк, В.В. Іщенко, Я.М. Михайлович. – К.: Урожай, 1994. 216 с.
5. Практикум з технічного сервісу в агропромисловому комплексі: Навчальний посібник / Л.Ф. Бабицький, І.В. Соболевський, У.С. Абдулгасіс – Сімферополь, ДІАЙПІ, 2012. 332 с.
6. Сервісний підрозділ ТОВ «Ландтех». Офіційна сторінка. URL: <https://landtech-ukraine.com/servis/>.
7. Ільченко В.Ю. та ін. Машиновикористання в землеробстві. – К.: Урожай, 1996. 234 с.
8. Грушецький С.М., Бендера І.М., Михайлович Я.М. Технічний сервіс в АПК. Навчальний посібник з грифом МОН для студентів, бакалаврів і викладачів інженерних спеціальностей аграрних вищих навчальних закладів. Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин Я.І., 2014 р. – 680 с.
9. Саловський В.С., Матвієнко О.О. / Методичні вказівки до виконання курсових проектів для студентів спеціальності 7.091902 «Механізація с/г техніки» і спеціалізації 7.091902* «Технічний сервіс». Кіровоград, КНТУ, 2008. 40 с.
10. Норми тривалості робочого часу на 2023 рік (оновлено): веб-сайт. URL: <https://profpressa.com/reference-works/rozrakhunok-normi-trivalosti-robochogo-chasu-na-2023-rik>.
11. Проектування підприємств і їхніх підрозділів з ремонту та технічного обслуговування тракторів, автомобілів і іншої техніки. Методичні вказівки до виконання курсового проекту. Кіровоград, 2000 р. 48 с.

- 12.Обладнання ремонтних підприємств: Підручник / Черновол М.І. та ін. К.: Урожай, 1996. 269 с.
- 13.Правила охорони праці в сільському господарстві. Видавництво «Форт», 2001. 384 с.
- 14.Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. Наказ Міністерства соціальної політики України від 29 серпня 2018 року № 1240.
- 15.В.У. Жидецький, В.М. Сторожук. Практикум із охорони праці : навч. посіб / за ред. В.У. Житецького. Львів: Афіша, 2000. 352 с.