

ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет будівництва, транспорту та енергетики

(повне найменування факультету)

Кафедра експлуатації та ремонту машин

(повна назва кафедри)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи

_____ бакалавр

(освітній рівень)

на тему: «Організація технічного сервісу тракторів марки «CLAAS»
в умовах ФОП «Кошлатий Ярослав Анатолійович»
м. Кропивницький»

Виконав: бакалавр IV курсу, групи AI(ТС)-21СК-3
спеціальності 208 – Агроінженерія

_____ Олександр ЧУЙКО

Керівник: _____ Михайло КРАСОТА

Допустити до захисту: _____ Сергій МАГОПЕЦЬ

Рецензент: _____

Кропивницький – 2024 рік

Центральноукраїнський національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет будівництва, транспорту та енергетики

Кафедра експлуатації та ремонту машин

Освітній рівень – бакалавр

Галузь знань – 20 – Аграрні науки та продовольство

(шифр і назва)

Спеціальність – 208 – Агроінженерія

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри, доц. Сергій МАГОПЕЦЬ

_____ «__» _____ 2024 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

Чуйку Олександру Віталійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Організація технічного сервісу тракторів марки «CLAAS» в умовах ФОП «Кошлатий Ярослав Анатолійович» м. Кропивницький»

керівник роботи Красота Михайло Віталійович, канд. техн. наук, доц.

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від «__» __ 2024 року № _____

2. Строк подання кваліфікаційної роботи «15» травня 2024 року

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

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

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

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

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

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

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

5. Перелік графічного матеріалу

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

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Бакалавр _____

(підпис)

Олександр ЧУЙКО

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____

(підпис)

Михайло КРАСОТА

(прізвище та ініціали)

№ Стор.	Формат	Позначення	Найменування	Кіл. листів	№ екз.	Прим.
			<u>Документація загальна</u>			
			знов розроблена			
	A4	БР.АІ(ТС).24.07.00ПЗ	Пояснювальна записка			
			<u>Документація по</u>			
			<u>спеціальному розділу</u>			
	A1	БР.АІ(ТС).24.07.31	Ділянка технічного			
			обслуговування тракторів			
			та автомобілів	1		
			<u>Документація по</u>			
			<u>технологічному розділу</u>			
	A1		Технологічні карти проведення			

[illegible]

Анотація

Бакалаврська робота виконана на базі підприємства ФОП «Кошлатий Ярослав
Анатолійович» м. Кропивницький.

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

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

В *організаційному розділі* визначено річний обсяг механізованих робіт, необхідну кількість тракторів, кількості ремонті та технічних обслуговувань.

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

В технологічному розділі приведено характеристику трактора CAASE ARION, періодичність його техобслуговування. Розроблено операційно технологічні карти виконання операцій по технічному обслуговуванні трактора. Також, вибрано мастильні матеріали, обладнання для виконання робіт по зливанню відпрацьованої оливи та заливанню свіжої, обладнання для мащення консистентним мастилом

В розділі «Охорона праці» запропоновано заходи по покращенню системи охорони праці на підприємстві.

Зміст

Стор.

Анотація

Вступ

1. Загальний розділ

1 Характеристика діяльності підприємства бази практики
ФОП «Кошлатий Я.А.»

2. Організаційний розділ. Розрахунок машинно-тракторного парку господарства

2.1 Визначення річного обсягу механізованих робіт

2.2 Визначення складу тракторного парку

2.3. Розподіл тракторних робіт по марках тракторів

2.4. Визначення парку комбайнів та сільськогосподарських машин

2.5 Річний план робіт по ТО, ремонту і зберіганню техніки

3. Спеціальний розділ. Розрахунок ділянки технічного обслуговування тракторів та автомобілів

3.1 Визначення числа працівників

3.2 Підбір необхідного обладнання ділянки

3.3	Визначення площ діляниць та приміщень
3.4	Розрахунок вентиляції ділянки ТО
3.5	Розрахунок освітлення
3.6	Розрахунок опалення.....
4.	<i>Технологічний розділ</i>
4.1.	Характеристика трактора CLAAS Arion 640C
4.2.	Періодичність техобслуговування та догляду за трактором CLAAS ARION.....
4.3	Розробка операційно технологічних карт обслуговування двигуна трактора CLAAS ARION.....
4.4	Вибір засобів виконання технічного обслуговування двигуна трактора CLAAS ARION.....
4.5	Експлуатаційні матеріали, та запасні частини, що використовуються при технічному обслуговуванні.....
5.	<i>Охорона праці. Заходи по покращенню системи охорони праці на підприємстві</i>
	
	<i>Висновки</i>
	<i>Список використаних джерел.</i>

Вступ

Кваліфікаційна бакалаврська робота виконується з метою засвоїти та поглибити теоретичні та практичні знання та отримання навичок самостійного практичного вирішення інженерно-технічних завдань, які пов'язані з забезпеченням виробничого процесу у фермерському господарстві із розробкою ділянки та технологічного процесу технічного обслуговування.

На теперішній час агропромисловий комплекс – високо технологічна галузь. Постачання тракторів, а також автомобілів, комбайнів, сільськогосподарських машин та іншого обладнання в сільськогосподарські підприємства з кожним роком підвищується. Разом з кількісними змінами, відбуваються і істотні якісні зміни у

парку сільськогосподарської техніки, зокрема застосовуються більш потужні енергонасичені трактори та автомобілі іноземного виробництва, що функціонують на високих виробничих швидкостях; широкозахватні гідрофіковані сільськогосподарські агрегати; нові конструкції комбайнів для збирання зернових та інших технічних сільськогосподарських культур, електрифіковані та широко автоматизовані засоби механізації та приготування кормів, забезпечення тваринництва та інших галузях сільськогосподарського виробництва.

У зв'язки з тими, що сільськогосподарська техніка стає дедалі складнішою, то для забезпечення її високо ефективного використання, потрібна розвинена база технічного обслуговування та ремонту машин.

За результатами переддипломної практики намічено заходи стосовно розвитку та спеціалізації ремонтно-обслуговуючої бази техніки у господарстві та інших різних організаціях, забезпечення ремонтно-технологічним устаткуванням для укомплектування ремонтної майстерні.

Запропоновано також покращити якість виконання ремонту техніки та підняти рівень коефіцієнту технічної готовності машин та виробничого обладнання, не допускати їх передчасного зношування та виходу з ладу.

З метою дотримання сучасного проведення ремонту парку машин, який постійно збільшується, установок та обладнання, буде продовжено зміцнення та спеціалізація ремонтно-обслуговуючої бази у сільськогосподарських підприємствах.

Ефективність застосування машин залежить не лише від високої якості та вчасного виконання технічного обслуговування. Тривалий час обслуговування машино-тракторного парку виконувалося механізаторами, що водночас працюють на цих машинах. Однак, нова сільськогосподарська техніка, що надходить у підприємства, може ефективно використовуватися лише при більш сучасних методах технічного обслуговування, майстрами-наладчиками високої кваліфікації, які працюють під керівництвом інженерно-технічних робітників, на стаціонарних пунктах, що мають у своєму штаті діагностичне обладнання, апаратуру і потрібний інструмент.

Комплекс заходів щодо виконання технічного обслуговування та здійснення ремонту машинно-тракторного парку та виробничого обладнання потребує високої

підготовки кваліфікованих спеціалістів і насамперед майстрів середньої ланки техніків-механіків.

1. Характеристика діяльності підприємства бази практики ФОП «Кошлатий Я.А.»

Підприємство ФОП «Кошлатий Я.А.» започатковано року з ініціативи нинішнього голови господарства.

Керівником господарства відповідно є Ярослав Анатолійович Кошлатий. Господарство розташоване у Кіровоградській області, Кіровоградському районі. Головний офіс підприємства розміщується у місті Кропивницькому, виробнича база знаходиться у с. Грузьке Кіровоградського району.

«Кошлатий Ярослав Анатолійович володіє такими компаніями як ПФ "РОМАН", ТОВ "МЕДОВИЙ ЦЕНТР", ТОВ "ІНВЕСТ МЕД", ТОВ "МЕД-ОПТ", ТОВ спільне українсько-нідерландське підприємство з ІНОЗЕМНИМИ ІНВЕСТИЦІЯМИ "БЕЗПЕКА МЕДУ", ТОВ "ФУД ЕКСПЕРТ", ТОВ "ЛАБОРАТОРІЯ МЕДУ", ТОВ "ЕВА-БІЗ УКРАЇНА", ТОВ "ЗЛАТОМЕД" [1].

Сполучення із виробничою базою проводиться по асфальтованому шляху. Це 13 км до с. Грузьке від обласного центру м. Кропивницький.

На території господарства переважають здебільшого чорноземні ґрунти. Рельєф землекористування ФОП «Кошлатий» є хвилястою рівниною. Спокійний характер рельєфу, тобто відсутність великих підйомів та спусків, значно полегшує обробку полів та пересування сільськогосподарської техніки.

Клімат району помірно - континентальний з малосніжною зимою та помірно - спекотним літом, що цілком вистачає для вирощування та збирання сільськогосподарських культур. Кліматичні умови сприятливі для вирощування наступних сільськогосподарських культур: озима пшениця, озиме жито, яра пшениця, ячмінь, овес, багаторічні трави.

Напрямок господарства – рослинництво. У рослинництві займаються обробітком зернових та багаторічних трав.

Рослинництво одна з основних галузей сільськогосподарського виробництва. Крім того, рослинництво є базою для розвитку тваринництва, забезпечуючи його кормами.

Спочатку свою діяльність господарство здійснювало у межах виробництва та реалізації одного виду сільськогосподарської культури, саме пшениці.

Відповідно до статуту, підприємство ФОП «Кошлатий Я.А.» створено з метою забезпечення виробництва продукції сільськогосподарського призначення для власних потреб та для реалізації його за договорами купівлі-продажу.

Нині у господарстві вирощується кілька видів сільськогосподарських культур: пшениця, гречка, овес, горох. Але все ж таки основне місце серед них займає вирощування пшениці.

Форма власності – 100% приватна.

Підприємство має власний автотракторний парк, який складається з 12 автомобілів та 16 тракторів. Він виконує самотужки весь обсяг роботи з перевезень і відповідає за кінцеві результати праці.

Центральна садиба охоплює близько 5 га. На цій площі розташовані такі будівлі та об'єкти із зазначенням займаних ними площ (м²):

Основними видами діяльності селянського господарства є: виробництво та реалізація сільськогосподарської продукції на основі раціонального використання земельних угідь та виробничих ресурсів, що є власністю господарства; реалізація виробленої продукції.

Селянське господарство здійснює збут своєї продукції переважно в межах Кіровоградської та Миколаївської областей.

Якість продукції рослинництва, що виробляється господарством, знаходиться на високому рівні і може створити конкуренцію іншим виробникам сільськогосподарської продукції.

Успішне просування продукції на ринках збуту визначається цілком обдуманною ціновою політикою. Для постійних клієнтів передбачено відстрочення платежу та систему знижок за великий обсяг покупки.

У розпорядженні господарства знаходяться досить великі площі земель, що належать йому на праві власності та невелика частина площ, взятих в оренду у населення.

У зв'язку з цим у господарства постійно виникають витрати на підтримку землі у родючому стані. Дані витрати є цілком обґрунтованими та здійснюються регулярно, т.к. земля для господарства є головним нічим незамінним засобом виробництва.

Господарство постійно оновлює основні виробничі фонди шляхом продажу старих і купівлі нових. А переважно це оновлення можливе за рахунок кредитів, які господарство бере у банків. Для цього спочатку розробляється бізнес-план для придбання якогось основного засобу, обґрунтованість його придбання та ефект, отриманий від його використання. Так само господарство має досвід користування кредитами та позитивну кредитну історію.

Робота селянського господарства з контрагентами будується з урахуванням договірних відносин. Здебільшого – це стабільні відносини протягом усієї діяльності господарства, як із постачальниками, так і з покупцями. Для безперебійності роботи господарства, складі підтримується постійний запас продукції. Внаслідок цього господарство має можливість в обумовлені терміни постачати продукцію своїм покупцям.

Чисельність працівників господарства невелика. Дані, матеріалів практики, показують, що в період з 2021 року по 2023 рік середня чисельність працівників склала всього 44 особи, при цьому з 2021 року по 2023 рік збільшилося всього на 3 особи. Середня чисельність працівників зайнятих у сільському господарстві також склала 33 особи та збільшилася на 3 особи. Щорічне збільшення постійних працівників також становило 3 особи.

З них автотракторний парк середнє значення становив 28 працівників та збільшився в середньому на 2 працівники. Службовців у середньому 5 осіб, з них 1 керівник та 4 спеціалісти.

З основних засобів на балансі підприємства:

- Будівля складу;
- виробниче приміщення;
- гараж для автотехніки;
- адміністративне приміщення;
- машини та обладнання: трактори, комбайни, вантажні машини, сівалки, косарки тощо.

Якщо переглянути звітність протягом останніх 2022-2023 рр., можна сказати, що господарство працює прибутково.

У процесі діяльності господарства розмір активів, їх структурна складова зазнають постійних змін. Найбільш повне уявлення про величину якісних змін у структурі коштів та їх походження, а також динаміку проходження цих змін можливо встановити за допомогою аналізу звітності підприємства.

З наведених вище даних бухгалтерської звітності за підсумками року протягом трьох років роботи селянського господарства видно, що воно працює прибутково. Динаміка показників показує, що спостерігається збільшення продукції. Прибуток від фінансово-господарської діяльності також збільшилася і внаслідок зростання обсягу реалізації продукції рослинництва.

Але внаслідок того, що діяльність господарства є сезонною і залежить від того, скільки продукції буде отримано в цьому році і який розмір прибутку отримаємо від її реалізації, дуже важко спрогнозувати потоки коштів та розмір прибутку на наступний рік.

2 Розрахунок машинно-тракторного парку господарства

2.1 Визначення річного обсягу механізованих робіт

Річний обсяг механізованих робіт сільськогосподарського підприємства визначаємо виходячи з розмірів посівних площ, які використовуються під кожною сільськогосподарською культурою, а також застосовуючи коефіцієнт щільності проведення механізованих робіт.

Обсяг механізованих робіт в рослинництві визначаємо за формулою:

$$W_i = F_i \cdot k_{\text{мi}},$$

де W_i - обсяг механізованих робіт при вирощуванні i -ї культури, у.е.га;

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

$k_{\text{мi}}$ - коефіцієнт щільності механізованих робіт при вирощуванні i -ї культури у.е.га/га [2].

Результати розрахунків заносимо до таблиці 2.1.

2.2 Визначення складу тракторного парку

Кількісний і марочний склад тракторного парку визначаємо виходячи з річного обсягу механізованих робіт [3].

Для виконання річного обсягу механізованих робіт в господарстві необхідно мати таку кількість умовних тракторів:

$$n = \frac{\sum W_p}{W_{pn} \cdot \tau_{\text{мк}} \cdot \tau_{\text{в}}},$$

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

W_{pn} - нормативний наробіток на 1 умовний трактор, у.е.га;

$\tau_{\text{мк}}$ - коефіцієнт технічної готовності;

$\tau_{\text{в}}$ - коефіцієнт використання.

$$n = \frac{12860,3}{1500 \cdot 0,81 \cdot 0,78} = 13,57.$$

Після визначення потрібної кількості умовних тракторів підбираємо марочний і кількісний склад тракторного парку. Результати розрахунків заносимо до таблиці 2.1.

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

Марка трактора	Кількість фізичних тракторів, шт.	Коефіцієнт переводу в умовні трактори	Кількість умовних тракторів	Обсяг тракторних робіт, у.е.га
МТЗ-82	4	0,73	2,92	2767,3

CLAAS Arion	4	0,6	2,4	2274,5
YTO C1302	3	1,1	3,3	3127,4
T-150	3	1,65	4,95	4691,1
Всього	14		13,57	12860,3

2.3 Розподіл тракторних робіт по марках тракторів

«Річне навантаження на умовний трактор визначаємо за формулою:

$$W_{y.m.} = W_{pp} * \tau_{mz} * \tau_{\theta},$$

де n_i - кількість умовних тракторів (з таблиці 2.1).

$$W_{y.m.} = 1500 * 0,81 * 0,78 = 947,7 \text{ у.е.га.}$$

Після визначення $W_{y.m.}$ визначаємо річне навантаження кожної марки:

$$W_{p.m.}^i = W_{y.m.} \cdot n_i,$$

де n_i - кількість умовних тракторів і-ї марки, шт.» [4] .

Результати розрахунків заносимо до таблиці 2.1.

2.4 Визначення парку комбайнів та сільськогосподарських машин

Марочний і кількісний склад парку с.-г. машин визначаємо керуючись типовими технологічними картами на виробництво с.-г. культур, з урахуванням найбільш напруженого періоду роботи машин певної марки [5].

Склад парку комбайнів та інших сільськогосподарських машин наведено в таблицях 2.2, 2.3.

Таблиця 2.2 Зернові і спеціальні комбайни, навантаження, зберігання, трудомісткість, план проведення ТО та ремонту

Марка комбайна	Наробіток, що планується фіз.га	<u>Питома трудомісткість одного ТО,ПР,КР, люд.-год.</u>				
		<u>Кількість ТО, ПР, КР</u>				
		Сумарна трудомісткість ТО, ПР, КР				
		ТО-1	ТО-2	СО і Зберігання	ПР	КР
New Holland	1010	1/7.3/7.3		16.98		

Всього	1010	7.3		16.98		
РКМ-6	60	4/2/8		34	97	
БМ-6	60	4/2/8		12	56	
КСК-100	20	3/1/3		14		
Всього		19		60	153	
Разом		26.3		76.98	153	

Таблиця 2.3 Нескладні сільськогосподарські машини, витрати на ТО, ремонт, зберігання

Назва і марка машини	Кількість	Коефіцієнт охоплення ремонтом	Річна трудомісткість однієї машини / всіх машин, люд.-год.		Річна трудомісткість зберігання однієї машини / всіх машин, люд.-год.	
			ТО (СО)	ПР	підготовка до зберігання	зняття із зберігання
1	2	3	4	5	6	7
Плуги: ПЛ-5-40 ПЛН-4-35 ПЛН-3-35 Всього	2 4 2 8	 0,8	ТО с.-г. машин приймаємо 35% від ТО тракторів [1]	 6/30/180	 8/2,8/22,4	 8/1,5/12
Борони: БЗТС-1,0 БЗСС-1,0 БДТ-3 ЗБП-0,6А З-ОР-0,7 Всього	12 12 1 14 12 51	 0,78		4/12 4/12 29 4/12 4/12 77	0,6/7,2 0,6/7,2 2,1 0,6/7,8 0,6/7,2 31,5	0,6/7,2 0,6/7,2 1,7 0,6/7,8 0,6/7,2 31,1
Культиватори КРН-8,4 КРН-5,6А КПС-4 Всього	1 2 2 5	 0,8		 5/40/200	 5/3,9/19,5	 5/2,5/12,5
Розкидачі добрив: Мінеральних Органічних Всього	 1 1 2	 1 1 		 50 50 100	 3,5 2,8 6,3	 3,0 1,3 4,3
Сівалки: СЗ-3,6 СТС-6 СУПН-8 ССТ-12В Всього	 2 1 1 1 5	 0,78		 4/63/252	 5/3,4/17	 5/2,5/12,5
Котки: ЗККШ-6 СКГ-2 Всього	 2 2 4	 0,8		 3/14/42	 4/1,5/6	 4/1/4

Продовження таблиці 2.3

1	2	3	4	5	6	7
Луцильники:						
ЛДГ-5	1	0,8		17	3,0	2,1
ЛДГ-10	1	0,8		34	3,0	2,1
Всього	2			51	6,0	4,2
Зчіпки:						
СП-16А	2					
С-11У	2					
Всього	4	0,6		2/22/44	4/1,5/6	4/1/4
Оприскувач						
ОПШ-15-01	1	1,0		26	3,5	3,0
Обпилювач						
ОШУ-50А	1	1,0		18	3,5	3,0
Всього	2			44	7,0	6,0
Тракторні причепи:						
ГКБ-8526	2					
ГКБ-887Б	2					
2-ПТС-4М	2					
Всього	6	1,0		6/40/240	4/2,5/10	4/2/8
Буряконавантажувач:						
СНТ-2,1Б	1	1,0		23	3,9	3,0
Косарки:						
КИР-1,5	1	0,75		45	3,4	2,5
Волокуші	1	0,6		1/15	1/1,7	1/1,0
Граблі тракторні	1	0,6		15	1/1,7	1/1,0
Разом				1328	142,4	105,1

Річний обсяг механізованих робіт розподіляємо по марках тракторів і місяцях року та заповнюємо таблицю 2.4.

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

- місячне завантаження кожного трактора, у.е.га;
- витрати палива на 1 у.е.га.

Маючи дані таблиці 2.4 визначаємо щомісячні витрати палива одним трактором кожної марки.

$$G_m = G_1 \cdot W_m,$$

де G_m - місячні витрати палива, кг;

G_1 - витрати палива на 1 у.е.га;

W_m - місячний обсяг робіт певної марки трактора, у.е.га» [2, 6].

Результати розрахунків записуємо до таблиці 2.1. До таблиці 2.1 заносимо також річну витрату палива зростаючою сумою для одного трактора кожної марки.

2.5 Річний обсяг робіт по ТО, ремонту і зберіганню МТП

«Річний обсяг робіт по ТО, ремонту і зберіганню тракторів, комбайнів та інших сільськогосподарських машин можна визначити, якщо відомо:

- кількість тракторів, комбайнів, с.-г. машин по типах і марках;
- кількість ТО і ремонтів по кожному трактору, комбайну і с.-г. машині на період часу, що планується;
- трудомісткість (в люд.-год.) відповідного ТО (ремонту).

Річний обсяг робіт по ТО, ремонту і зберіганню с.-г. техніки визначаємо за формулою:

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

де U_m, U_k, U_c - обсяг робіт відповідно за тракторами (з урахуванням сезонного ТО), комбайнами та сільськогосподарськими машинами, люд.-год.;

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

U_p', U_p'' - обсяг робіт по поточному ремонту комбайнів і с.-г. машин, люд.-год.;

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

$U_{зб}$ - обсяг робіт, пов'язаний із зберіганням машин, люд.-год» [2].

«Обсяг робіт по ТО (ремонту) для кожного трактора, комбайна і сільськогосподарської машини визначаємо за формулою:

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

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

T - трудомісткість відповідного виду ТО (ремонту), люд.-год» [2].

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

Розрахунки по визначенню U_k , U_c наведені в таблицях 2.5, 2.6.

«Обсяг робіт по усуненню технічних несправностей можна прийняти 20...25% обсягу робіт по проведенню ТО машин» [2]. Приймаємо $U_n = 0,25 \cdot U_m$,

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

Результати розрахунків по визначенню U_n для тракторів, комбайнів і с.-г. машин заносимо до таблиці 2.6.

«Обсяг робіт, пов'язаний із зберіганням машин $U_{зб}$, визначаємо у відповідності з кількістю машин (тракторів, комбайнів та інших с.-г. машин), які встановлюються на зберігання, і трудомісткістю на підготовку, обслуговування в період зберігання і зняття із зберігання:

$$U_{зб} = m \cdot T_{зб},$$

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

m - кількість машин, що встановлюються на зберігання» [2, 7, 8, 9]

Отримані дані по всіх видах ТО, ремонту і зберігання МТП внесені до таблиці 2.6.

На підставі даних таблиці 2.6 розраховуємо:

$$U = 683,32 + 103 + 275 + 778 + 153 + 1205 + 248,55 + 583,2 = 4029,07 \text{ люд.-год.}$$

3. Розрахунок ділянки технічного обслуговування тракторів та автомобілів

3.1 Визначення числа працівників

Номінальний фонд часу на 2024 р складає:

- для слюсарів $Фн. = 2043$ годин;

«Визначаємо дійсний річний фонд часу робітників менше номінального річного фонду на час втрат, пов'язаних з відпустками, виконанням регулювальних й громадських обов'язків і визначається по формулі:

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

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

$d_{\text{дв}}$ - кількість додаткових відпускних робочих днів згідно ст. 8 закону № 504 $d_{\text{дв}}=7$ днів;

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

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

$$d_{\text{н}}=1 \text{ день.}$$

$d_{\text{ін}}$ - кількість інших невиходів на роботу і складає 0,5 % від числа робочих днів у році: $d_{\text{ін}}=2$ дня» [20].

Тоді дійсний річний фонд часу для слюсарів складе:

$$\Phi_{\text{д}} = 2043 - (18 + 7 + 5 + 1 + 2) \cdot 8,0 = 1779 \text{ год.}$$

Середньооблікова кількість виробничих робітників за цехами, відділеннями та ділянками визначають за виразом:

$$P_{\text{р}} = \frac{T_{\text{р}}}{\Phi_{\text{ДР}}}, \quad (3.1)$$

де: $P_{\text{р}}$ - середньооблікова кількість робочих, чол;

$T_{\text{р}}$ - річна сумарна трудомісткість ділянки (загальна);

$\Phi_{\text{ДР}}$ - дійсний річний фонд часу робітника, год;

$$P_{\text{р}} = \frac{10596,92}{1779} = 5,95, \text{чол}, \text{приймаємо } 6 \text{ чоловік.}$$

Облікова кількість працівників майстерні всіх категорій визначають у процентному змісті від загальної кількості виробничих робочих майстерень

Число допоміжних робітників $R_{\text{доп}}$ приймають у розмірі 5-10% від числа основних виробничих робітників (приймаємо 1 чол), число інженерно-технічних працівників (ІТР), службовців приймаємо 10% (приймаємо 1 чол). Весь штат пункту ТО складе:

$$P_{\Sigma} = P_{\text{ІТР}} + P_{\text{всп}} + P_{\text{ІТР}} + P_{\text{сл}} + P_{\text{моп}}, \quad (3.2)$$

$$P_{\Sigma} = 6 + 1 + 1 = 8 \text{ чол}$$

3.2 Підбір необхідного обладнання ділянки

Таблиця 3.1 - Відомість технологічного обладнання ділянки ТО

№	Найменування	Наймену	Габар	Кі	Зага	Спожив
---	--------------	---------	-------	----	------	--------

п/п	обладнання	вання	итні розмір и	ль кіс ть	льн а пло ща	ана потужні сть кВт
1	Стелаж	Власн. виробн.	4400х 700	1	3,1	-
2	Комплект обладнання слюсаря	ОРГ 16395	1600х 800	3	3,84	-
3	Верстат настольно- свердильний	2М112	850х8 50	2	1,45	2,4
4	Верстат точильно- шліфувальний	3Л631	1000х 850	2	1,7	3,0
5	Установка для заправки консистентним мастилом	ОМ 16361	700х8 00	1	0,56	-
6	Домкрат гаражний	П 3034	1500х 400	1	0,6	-
7	Шафа для заряджання акумуляторів	ШЗ.00.0 00	1200х 900	1	1,0	
8	Випрямляч селеновий зварювальний	ВСА-5К	1100х 900	1	1,0	3,2
1 2	Кран-балка підвісний, 1 т	КиївПТ О	-	-	-	3,0
1 3	Оглядова канава	-	6100х 2000	1	12,2	-
	Місце для трактора	-	7000 х 3300	-	23,1	-
	Всього по ділянці ТО				48,6	11,6

3.3 Визначення площ діляниць та приміщень

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

$$F = \sum F_0 \cdot k = 48,6 \cdot 3,6 = 175 \text{ м}^2,$$

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

k – перехідний коефіцієнт, що враховує робочі зони, проїзди і проходи, для ділянки заміни агрегатів $k = 3,6$ [20].

Приймаємо ділянку площею $180,0 \text{ м}^2$ розмірами $12 \times 15 \text{ м}$.

Площа інших ділянок та приміщень пункту технічного обслуговування приймається за виробничою необхідністю та нормами ДБН.

Експлікація приміщень

<i>Поз.</i>	<i>Найменування обладнання</i>	<i>Площа, м²</i>
1	Ділянка ТО	180
2	Ділянка обслуговування паливної апаратури	12
3	Приміщення для компресора	9
4	Ділянка обслуговування електрообладнання	13
5	Електрощитова	9
6	Індивідуальний тепловий пункт	5
7	Вбиральня	3
8	Душова	2
9	Роздягальня	19
10	Коридор	20

Загальна площа ділянки ТО тракторів та автомобілів складає 272 м^2 .

3.4 Розрахунок вентиляції ділянки ТО

Розрахунок вентиляції ведеться на підставі нормативних даних кратності обміну повітря на годину та кубатури приміщення.

Продуктивність вентилятора W_i визначається за виразом:

$$W_i = F_{\text{п}} \cdot h \cdot K_E, \quad (3.5)$$

де: $F_{\text{п}}$ - площа підлоги цеху, що розраховується, м^2 ;

h -висота приміщення ($h = 7,2 \text{ м}$);

Кв-кратність обміну повітря на годину.

$$W_i = 272 * 7,2 * 3 = 5875 \text{ м}^3/\text{год}$$

Потужність електродвигуна вентилятора (кВт) визначається за такою формулою:

$$N_{\text{э}} = \frac{W_i * H * K_3}{3600 * 102 * \tau_{\beta}}, \quad (3.6)$$

де H-напір вентилятора, Па;

Доз- Коефіцієнт запасу потужності (1,2 ... 1,5);

τ_{β} - ККД вентилятора.

Вентилятори низького тиску розвивають тиск до 100 кг/м², середнього тиску до 300 кг/м², високого тиску до 500 кг/м².

$$N_{\text{э}} = \frac{5875 * 66 * 1,2}{3600 * 102 * 0,5} = 2,53 \text{ кВт}$$

За отриманими даними вибираю тип вентилятора та електродвигуна:

Вентилятор ВЦ 6-28 № 5

$$n = 3000 \text{ хв}^{-1}$$

$$W_i = 6000 \text{ м}^3/\text{год}$$

$$\eta = 0,55$$

$$N_{\text{э}} = 7,5 \text{ кВт}$$

3.5 Розрахунок освітлення

Розрахунок освітлення зводиться до визначення необхідної кількості вікон та електричних ламп. Площа світлових отворів розраховується за такою формулою:

$$F_c = \frac{F_{\text{п}} * K_o}{K_c}, \quad (3.7)$$

де: $F_{\text{п}}$ - площа підлоги, м²;

K_o -коефіцієнт природного освітлення, що приймається для ковальського та зварювального відділень від 0,2 до 0,5; для відділення ремонту паливної апаратури- 0,30 ... 0,35; для інших відділень-0,25 ... 0,30;

K_c -коефіцієнт, що враховує втрати світла від забруднення скління, що приймається для приміщень з незначним виділенням диму, пилу в межах 0,6 ... 0,75.

$$F_c = \frac{272 * 0.3}{0.6} = 136 \text{ м}^2$$

Знаючи загальну площу світлових отворів визначаємо площу вікон.

$$N_o = F_c / F_o, \quad (3.8)$$

де: F_o -площа віконного отвору, м^2 .

Типові розміри вікон, рекомендовані для ремонтних майстерень, такі: ширина-1060, 1480, 1870 мм; висота-1275, 1425, 1575, 1800, 2100 мм.

Відношення площі світлових прорізів до площі підлоги ділянки для виробничих приміщень повинно бути більше або дорівнює $1/6$, а для інших приміщень більше або $1/8$.

$$F_o = b * h, \quad (3.9)$$

де b - ширина вікна, м;

h - Висота вікна, м.

$$F_o = 4.5 * 1.8 = 8.1 \text{ м}^2$$

$$N_o = 136 / 8.1 = 16 \text{ шт}$$

Середньорічна витрата електроенергії для штучного освітлення по кожній ділянці (ООС) визначається за такою формулою:

$$O_{oc} = \frac{T_{oc} * F_{уч} * S_o}{1000}, \quad (3.10)$$

де T_{oc} - річне число годин використання максимального освітлювального навантаження. Працюючи за одну зміну T_{oc} змінюється від 650 до 850 год;

$F_{уч}$ - площа ділянки, м^2 ;

$S_{про}$ - Питома потужність освітлювального навантаження, $\text{Вт}/\text{м}^2$. При використанні ламп розжарювання для виробничих приміщень $S_{про}=13-20 \text{ Вт}/\text{м}^2$, для складських та допоміжних приміщень $S_{про}=8-10 \text{ Вт}/\text{м}^2$, для адміністративних та побутових $S_{про}=15-22 \text{ Вт}/\text{м}^2$. При люмінесцентному висвітленні питомі потужності збільшуються на 15...20%.

$$Q_{oc} = \frac{700 * 272 * 15}{1000} = 3200 \text{ кВт.год}$$

3.6 Розрахунок опалення

$$Q_B = W_i * V * C * (t_B - t_H), \quad (3.11)$$

де: W_i - продуктивність вентилятора, м / год;

V -питома вага повітря (0,24 ккал/кг.град);

t_B -розрахункова температура всередині приміщення ($t_B = -15^\circ \text{C}$);

t_H -розрахункова зовнішня температура, ($t_H = -30^\circ \text{C}$).

$$Q_B = 6000 * 0,24 * 1,267 * (15 + 30) = 84000 \text{ ккал/год}$$

Витрата тепла на опалення визначаємо за виразом:

$$Q_O = q_O * (t_B - t_H) * W_i \quad (3.12)$$

де: q_O - питома витрата тепла на опалення, ккал/Г.м³.град (до 0,45...0,55 ккал/Г.м³.град).

$$Q_O = 0,5 * (15 + 30) * 6000 = 34987 \text{ ккал/ч}$$

Якщо для опалення майстерні використовується своя котельня, потужність котла визначається:

$$F_K = \frac{(Q_E + Q_O)}{q_K} * K_{\Pi} \quad (3.13)$$

де q_K - питома теплова потужність котла (4000...7000 ккал/Г.м², при примусовому дутті $q_K = 10000...12000$ ккал/Г.м²);

F_K - Поверхня нагріву котла, м²;

K_{Π} - Коефіцієнт враховує втрати тепла в опалювальній системі (1,2 ... 1,5).

$$F_K = \frac{(21278 + 34987)}{10000} * 1,5 = 8,4 \text{ м}^2$$

Площа поверхні нагріву опалювальних приладів знаходять за такою формулою:

$$F_{\Pi} = \frac{(Q_O + Q_B) * K_3}{K_{TO} * (t_T - t_B)} \quad (3.14)$$

де K_3 - Коефіцієнт запасу (1,15 ... 1,20);

K_{TO} -постійна теплообміну, ккал/год.м².град (чавунні батареї- 7,2 ккал/год.м².град, чавунні ребристі труби 7,4 ккал/год.м².град, сталеві труби 10 ккал/год.м².град, калорифер 20 к-кал/ч.м².град);

t_T - розрахункова температура теплоносія, град (для пара-110°C, для води-80°C).

$$F_{\Pi} = \frac{(21278 + 34987) * 1,15}{7,4 * (80 - 15)} = 134 \text{ м}^2$$

На підставі цих даних визначається кількість нагрівальних приладів або їх розміри (площа нагрівання ребристої труби-4 м²площа нагріву чавунної секції дорівнює0,25 м²).

Кількість нагрівальних приладів визначається за такою формулою:

$$n_{\text{НП}} = \frac{F_{\text{П}}}{F_{\text{Н}}} \quad (3.15)$$

$$n_{\text{НП}} = \frac{134}{4} = 33 \text{ шт}$$

де $F_{\text{Н}}$ - площа нагріву нагрівального приладу, м².

Необхідна кількість палива визначається за такою формулою:

$$G = \frac{K_3 * (Q_o + Q_B) * \Phi_o * (t_B - t_{CP})}{K_K * C_T * (t_B - t_H)} \quad (3.16)$$

де G - річна потреба у паливі, кг;

K_3 - Коефіцієнт запасу, (1,1 ... 1,2);

Φ_o - фонд часу опалювального періоду (з 15 вересня до 15 травня включно), год;

t_{CP} - середня зовнішня температура за опалювальний період (-6...-7°C);

C_T - теплотворна здатність палива, (торф-2700 ккал/кг, вугілля-3000 ккал/кг, антрацит-6000...7000 ккал/кг, газ-8200...10000 ккал/кг, умовне паливо-7000 ккал/кг);

K_K - ККД котельної установки (0,6 ... 0,7).

$$G = \frac{1,15 * (21278 + 34987) * 5856 * (15 + 6)}{0,6 * 3000 * (15 + 30)} = 98236,2 \text{ кг}$$

4. Технологічний розділ

4.1. Характеристика трактора CLAAS Arion 640C.

CLAAS ARION – відноситься до самих гнучких тракторів у своєму класі з огляду на можливість зміни потужності від 140 до 170 л. с. Його перевагами є висока продуктивність, висока маневреність у роботі та економічна витрата пального при експлуатації.

Масогабаритні характеристики трактора.



1 – капот; 2 - вихлопна труба; 3 – кабіна; 4 – крило переднього лівого колеса; 5 – паливний бак; 6 – підніжка; 7 – передній міст.

Рисунок 4.1 – Складові частини трактора CLAAS ARION



1 – дзеркало заднього виду; 2 - пробісковий маячок; 3 - задні дверцята; 4 – задні зовнішні органи керування; 5 – верхня тяга задньої навіски; 6 – зчіпна скоба; 7 – права стійка; 8 – нижні важелі задньої навіски.

Рисунок 4.2 – Складові елементи задньої частини трактора

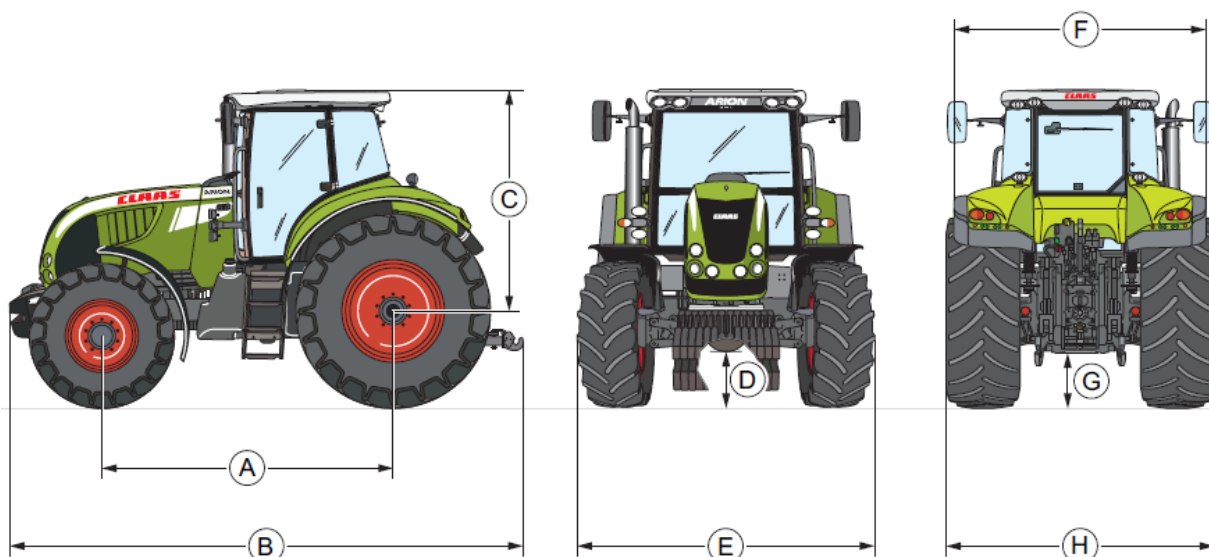


Рисунок 4.3 – Габаритна схема трактора CLAAS ARION.

Таблиця 2.1 - Технічна характеристика трактора CLAAS ARION

Найменування	Значення
<i>Масо-габаритні параметри</i>	
Передні шини	16,9 R28
Задні шини	20,8 R 38
Габаритна довжина (В) з передніми баластними вантажами і задньою навіскою	5155 мм
Колісна база (А)	2820 мм
Від сферичних шарнірів передньої навіски до осі переднього мосту	1250 мм
Висота кабіни від осі заднього мосту (С)	2180 мм
Дорожній просвіт під заднім мостом (без поворотної балки із ступеневим причепним пристроєм) (G)	539 мм
Дорожній просвіт під переднім мостом (D)	464 мм
Маса	5815 кг
<i>Двигун</i>	
Кількість і розташування циліндрів	Шість в ряд
Паливо	дизельне
Стандарт по викидам відпрацьованих газів	3а
Робочий цикл	4-тактний
Загальний робочий об'єм циліндрів	6788 см ³
Діаметр/Хід поршня	106,5/127 мм
Кількість клапанів на циліндр	2
Турбокомпресор	Фіксована геометрія
Охолодження повітря, що надходить у двигун	Повітряно-повітряне
Тип системи вприскування	Під високим тиском з загальною паливорозподільною

	рампою з електронним керуванням
Порядок вприскування у циліндри	1-5-3-6-2-4
Система рециркуляції відпрацьованих газів	Внутрішнього типу
Напрямок обертання двигуна	Проти годинникової стрілки
Система охолодження	рідинна
<i>Коробка передач</i>	
Число передач переднього/заднього ходу	16/16
Максимальна швидкість руху вперед	40 км/год
<i>Гальма</i>	
Основні	Пневматична гальмівна система
Стоянкове	З ручним приводом
<i>Рульове управління</i>	
Тип рульового управління	Гідростатичне
Кількість обертів рульового колеса при повороті від упора до упора	4,1

Невеликий радіус повороту забезпечує високу мобільність та швидкість виконання маневру.

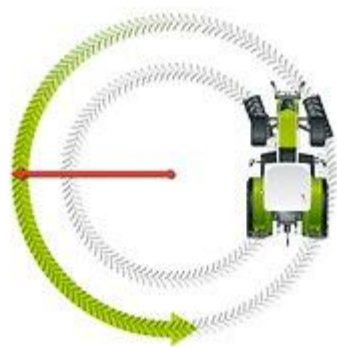


Рисунок 4.4 – Схема розвертання трактора.



Рисунок 4.5 - Колісна база трактора

Невелика загальна довжина забезпечує високу маневреність трактора.

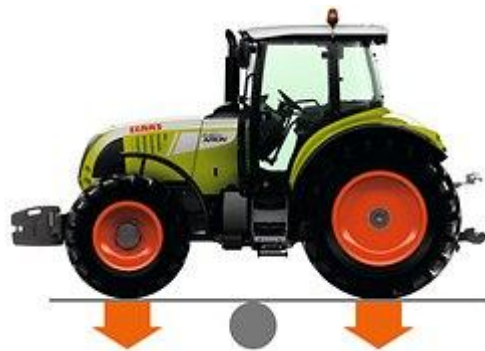


Рисунок 4.6 – Схема розподілення ваги по осям.

Радіус повороту складає 4,85 м: надзвичайна маневреність забезпечується завдяки повороту керованих коліс до 55° .

Загальна довжина трактора складає 4,72 м, що дає хороший огляд та невелику довжина автопоїзда на дорозі.

Розподіл ваги по осям складає – 53% спереду та 47% ззаду, також відмічається висока стійкість із навісними знаряддями

Досить велика колісна база 2,82 м забезпечує максимальний комфорт при русі та надійне положення на дорозі.

Кабіна, органи керування та комфорт. Кабіна обладнана кліматичною установкою для забезпечення максимального комфорту водія.

Для забезпечення зручного керування подачею палива та коробкою передач використовується джойстик.

Дублювання кнопок «+» та «-» для керування коробкою передач на здійснюється на центральній стійці.

Конструкція трансмісії забезпечує активацію повного приводу та блокування диференціала.

Органи керування системою кондиціонування ергономічно розміщені зліва від панелі приладів трактора. Система обдування повітрям має чотири швидкості обертання вентилятора.

Відокремлена від ходової частини трактора кабіна розміщується на чотирьох точках підвіски, які з'єднані між собою поздовжніми та поперечними стійками. За рахунок підвіски кабіна весь час стабільно тримається на поворотах або при виконанні гальмування. Таким чином, механізатор не відволікається на поштовхи від дорожнього полотна і може краще виконувати свою роботу.

Опційний скляний люк у даху кабіни забезпечує найкращий огляд робочої зони під час роботи з фронтальним навантажувачем. Це забезпечує точне та безпечне виконання вантажних робіт. При будь-яких інших роботах можна відкинути люк вперед і впустити свіже повітря в кабіну.

Для управління трактора ARION не потрібний ні важіль перемикавання передач, ні педаль зчеплення.

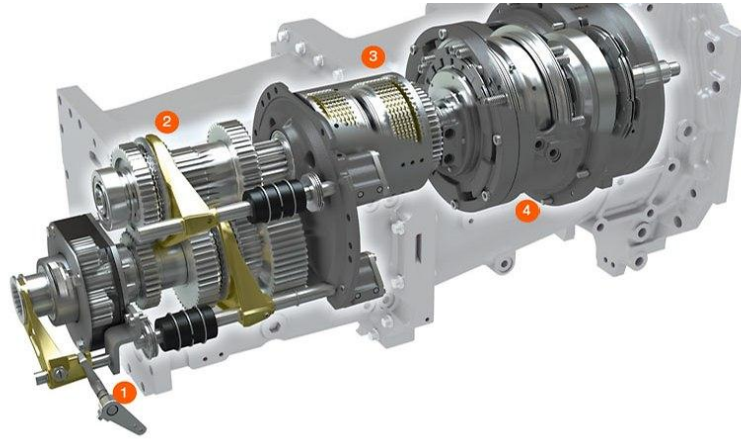
Для керування слід доторкнутися до кнопки: при цьому вмикаються кнопки на важелі ручного управління подачею палива і швидко та зручно перемикаються передачі.

Двигун та коробка передач. Сучасні 6,8-літрові 6-циліндрові двигуни з турбокомпресором в ARION забезпечують високу тягову потужність і велике збільшення моменту, що крутить.

6-циліндровий двигун об'ємом 6,8 л та потужністю від 145 до 165 л. с. (ECE R 120): висока тягова потужність навіть при низькій частоті обертання

Двигун оснащений електронною системою упорскування Common-Rail: потрібна кількість палива в потрібний момент.

Для зміни крутного моменту за величиною та за напрямком використовується коробка передач QUADRISHIFT із 16-ма передачами під навантаженням.



1 – ходозменшувач; 2 - чотири групи з гідравлічним керуванням; 3 - реверсивний механізм REVERSHIFT; 4 - QUADRISHIFT: чотири ступені передач під навантаженням.

Рисунок 4.7 - Трансмсія трактора CLAAS ARION

Електрогідравлічне реверсивне перемикання REVERSHIFT забезпечує: комфортний та швидкий розворот трактора. Реверсний механізм REVERSHIFT має функцію Park-Lock, яка включається при вимкненні двигуна.



Рисунок 4.8 - Управління механізмом реверсування

Механізмом реверсування REVERSHIFT механізатор управляє кінчиками пальців.

Трактор оснащений ходозменшувачем з 24 передачами та мінімальною швидкістю від 460 м/год: ідеально підходить для застосування в овочівництві



Рисунок 4.9 - Управління джойстиком

Трактор має рівномірний розподіл ваги по осям для високої тяги та стійкості.

Трактор, відрізняється високою тягою та стійкістю. Це забезпечується двома факторами: колісною базою та розподілом ваги. Конструкція ARION відрізняється великою колісною базою 2,82 м. Вага трактора розподілена майже порівну – до 53% спереду та 47% ззаду. Це забезпечує високу тягову потужність та стійкість трактора при виконанні сільськогосподарських робіт.

Навіски трактора. Допоміжна гідравлічна система трактора має дві або три секції гідророзподільника з механічним керуванням.

Задня навіска виконує наступні функції: гасіння коливань, обмеження висоти підйому, регулювання швидкості опускання, тягового зусилля та положення сільськогосподарської машини або допоміжного обладнання.

Також, задня навіска виконує функцію: налаштування робочої глибини сільськогосподарської машини.

Конструкція трактора передбачає використання важкого навісного обладнання на задній або передній частині. У моделях ARION передні та задні навіски оснащені пристроями для гасіння коливань. Вони компенсують пікові навантаження під час транспортування або підйому навісного обладнання.

Для забезпечення робочого процесу використовується двоконтурна гідросистема трактора.

Можливе використання двох різних контурів і до 3 додаткових секцій гідророзподільника. Плюс гнучкі варіанти навішування, наприклад, відкидний маятниковий причіпний пристрій або Piton Fix.

Задня навіска витримує максимальне навантаження до 6,9 т у точках зчеплення, а 98-літровий гідравлічний насос дозволяє використовувати одночасно секцію разом із заднім навантаженням. Отже на ARION можливо встановлювати комбінації агрегатів, а також агрегати великої продуктивності.

Передня навіска повністю інтегрована та оснащена складними підйомними важелями. Маленька відстань між точкою зчеплення та переднім мостом забезпечує точне копіювання рельєфу ґрунту за будь-яких робіт. У поєднанні з валом відбору потужності значно розширює можливості використання.

Електронне управління заднім навантаженням TCE 15 T забезпечує точність виконання робіт.

Гідравлічна подача насоса складає 98 л/хв., та використовується для підключення в задній частині трактора високопродуктивних навісних знарядь та їх комбінацій.

Вал відбору потужності 540/1000/ЕСО (опціонально): зниження витрати пального та рівня шуму за рахунок зниження частоти обертання двигуна

Зручний доступ до секцій гідророзподільника забезпечує швидке зчеплення та розчеплення з сільськогосподарськими машинами.

Підйомна сила передньої навіски складає 3,8 т, що забезпечує роботу навісних знарядь та при виконанні баластування.



Рисунок 4.10 - Відкривання радіаторів для технічного обслуговування.

При виконанні робіт з технічного обслуговування, а саме щоденних робіт, ARION забезпечує швидкий доступ до всіх важливих точок. Двигун, повітряний фільтр, система охолодження та фільтр кабіни легкодоступні для проведення регламентних робіт. Вміст баку трактора складає 280 л палива.

Капот двигуна розкладається кількома рухами: швидкий доступ до всіх точок обслуговування. Щоденне обслуговування може виконуватися без інструментів.

Заміна моторної оливи кожні 500 годин, заміна трансмісійної та гідравлічної олії кожні 1500 годин: великі інтервали дадуть вам більше свободи

Повітряний фільтр PowerCore забезпечує очищення відсмоктування великих забруднень, що дозволяє економити час на очищення фільтра.

4.4 Вибір засобів виконання технічного обслуговування двигуна трактора CLAAS ARION

Для деяких операцій потрібно використання спеціальних засобів (пристосувань, обладнання) [12, 13, 14]:

Операція 040 Заміна моторної оливи

Операції 055, 070 Перевірка герметичності системи охолодження

Операція 065 Заміна охолоджувальної рідини двигуна

Операція 075 Очищення охолоджувачів

Операція 085 Контроль герметичності впускної системи

Вибір установки для зливання моторної оливи. На сучасному тракторі замінити оливу без спеціального обладнання дуже проблематично, а в деяких випадках – неможливо. Для цих цілей використовують спеціальні установки [21, 23, 24].

Зокрема, таку установку доцільно використовувати, якщо на двигуні не передбачено зливного отвору або немає відповідних умов в гаражі (наявність спец. ключів або ж оглядової канави), які заважають повноцінному обслуговуванню техніки [15, 18, 19].

«Установки для збирання відпрацьованої оливи за принципом дії можливо поділити на наступні види.

Гравітаційні установки, збирання оливи в яких відбувається через зливальний отвір в автомобілі шляхом самовитікання (відбувається за рахунок сили тяжіння).

Декомпресійні – олива видаляється шляхом відкачування рідини з агрегату автомобіля в установку під дією вакууму (досягається завдяки різниці тиску в автомобілі й більш низькому тиску в системі установки). Слід зауважити, що не у всіх сучасних автомобілів є зливальна пробка, тому таке встаткування стає актуальним.

Комбіновані – установки, що дозволяють видаляти оливу залежно від ситуації, як самовитіканням (методом зливання), так і методом декомпресії.

За конструкцією оливозбиральне обладнання можливо поділити на декілька видів.

Оливозбірник з воронкою. Являє собою пересувну ємність (на колесах) (рис. 4.30), розраховану на 60...100 л і оснащену воронкою, висота якої регулюється. Такі оливозбірники використовуються тільки в тандемі з підйомниками, тому що підкочуються безпосередньо під двигун автомобіля» [16].



Рисунок 4.30 - Оливозбірник з воронкою.

«Оливозбірник із щупами. Ця установка (рис. 4.31) також являє собою ємність на колесах, об'ємом 24...80 л, з комплектом щупів різної довжини й діаметрів, призначених для автомобілів різних моделей. Даний пристрій відкачує оливу з автомобіля без використання підйомника» [5].



Рисунок 4.31 – Оливозбірник із щупами.

«Якщо видалення відпрацьованої оливи самовитіканням ускладнене специфікою конструкції автомобіля, застосовується портативна вентурі-вакуумна витяжна система, якою оснащений цей пристрій. Вісім різних гнучких металевих щупів, обладнаних наконечниками, що швидко роз'єднуються, значно спрощують роботу з видалення оливи.

За її допомогою можливо обслуговувати не тільки вузли й агрегати автомобілів або мотоциклів, але й будь-які інші двигуни.

Оливозбірник комбінований. Оливозбірник (рис. 4.7) складається з воронки для зливання оливи й комплекту щупів для вакуумного відкачування оливи. Як правило, для таких конструкцій використовується ємність, розрахована на 65...90 л» [5].



Рисунок 4.32 - Оливозбірник комбінований.

«Вакуумне відбирання відпрацьованої оливи такими установками здійснюється за допомогою пневматичного насоса через отвір щупа; або ж шляхом звичайного зливання оливи з ями або підйомника за допомогою воронки.

Деякі оливозбірники обладнаються прозорою передкамерою (до 10 л), у яку зливається відпрацьована олива. За її допомогою можливо оцінити стан і якість оливи. Вона потрібна для визначення точного обсягу зливої оливи, а також наявності в ній металевих елементів, стружки, ступеня забруднення тощо.

Існують моделі оливозбірників, у яких воронка опускається на підлогу й потім підкочується під двигун автомобіля (рис. 4.33). Після підняття такої воронки догори, відпрацьована олива зливається в ємність оливи збірника» [5].



Рисунок 4.33 - Оливозбірник з опусканням воронки до підлоги.

«Перекачування відпрацьованої оливи з оливозбірників здійснюється за допомогою стисненого повітря, через зливальний шланг. Треба пам'ятати, що ємність оливозбірника можна заповнювати не більш, ніж на 2/3 обсягу, інакше відпрацьована олива не буде зливатися» [5].

Приймаємо даний тип оливо збірника для обслуговування двигуна трактора CLAAS.

Операція 065 Вибір установки для заміни охолоджувальної рідини.

Швидкість заміни охолоджувальної рідини установкою залежить від конструкції системи охолодження трактора й термостата, потужності двигуна, тиску заміни й може становити від 0,5 до 3,5 літрів у хвилину.

Для трактора CLAAS ARION доцільно використання установку (рис. 4.34).



1 – корпус; 8 – ручки для переміщення; 2 – ємність для брудної рідини; 9 – запобіжник; 3 – ємність для чистої рідини; 10 – тумблер включення живлення; 4 – зливальний шланг; 11 – приєднувальні шланги; 5 – забірний шланг; 12 – проводи живлення із затискачами; 6 – індикатор потоку рідини; 7 – панель керування з дисплеєм; 13 – фільтр сітчастий.

Рисунок 4.34 – Будова установки для заміни охолоджувальної рідини.

Тестер для контролю герметичності системи охолодження тракторного двигуна.

«Часто поломки у системі охолодження пов'язані з не герметичністю системи. Антифриз може підтікати з радіатора, патрубків, термостатів, бачка охолоджувального, гумових шлангів. Щоб визначити точне місце протікання та усунути її, повернувши системі герметичність, використовують спеціальний тестер системи охолодження. Його принцип дії ґрунтується на подачі повітря в систему при заглушеному двигуні. Окремі інструменти дозволяють зробити діагностику в різних частинах системи охолодження.

Дозволяє перевірити герметичність системи охолодження на бензинових та дизельних двигунах легкових та вантажних автомобілів та іншої техніки.

Принцип роботи заснований на створенні надлишкового тиску в системі охолодження за допомогою ручного насоса та подальшого контролю за допомогою вбудованого манометра» [16].

Якщо після подавання тиску показання манометра знижуються, то в системі має місце витікання. Зона витікання встановлюється декількома методами за допомогою додаткового устаткування чи приладів (акустичний метод, генератор диму тощо).

Пропонується для технічного обслуговування застосувати тестер для охолоджувальної рідини, який дозволяє визначити витікання охолоджуючої рідини в системі та діагностувати, чи вона потребує заміни.



Рисунок 4.35

Операція 075 Очищення охолоджувачів. Для виконання цієї операції пропонується використовувати компресор [17].

Компресор служить для створення та подачі стисненого повітря. При обслуговуванні трактора CLAAS існує потреба у продуванні сотів радіатора стиснутим повітрям.

Класифікувати компресори можливо за кількома ознаками:

1. за конструктивними особливостями поршневі, гвинтові (роторно-гвинтові), роторно-пластинчасті та мембранні;
2. за ступенем мобільності-стаціонарні та пересувні;
3. за джерелом енергії-дизельні, бензинові та електричні;
4. за місткістю ресивера;
5. за способом розташування ресивера - горизонтальне чи вертикальне.

Принцип роботи компресора нагадує роботу звичайного поршневого насоса. Компресор не просто перекачує обсяг повітря, а й ще додатково стискає його і зберігає

в ресивері, що значно підвищує тиск і швидкість перекачування повітря. Отже одним з найважливіших показників цих агрегатів є значення тиску на виході, для його перевірки компресори облаштовуються спеціальними манометрами.

Пропонується для виконання технологічної операції застосовувати електричний поршневий компресор, загальна будова якого показана на рис. 4.36.



Рисунок 4.36 – Загальна будова поршневого електричного компресора.

Операція 085 Контроль герметичності впускної системи. Для контролю герметичності впускного тракту доцільно використовувати димогенератор. Димогенератор призначений для пошуку негерметичності (підсосу повітря) системи впуску, випуску, охолодження. Негерметичність фар, шин і т.д. Цей пристрій може використовуватися для дизельних так і бензинових двигунів.

Принцип роботи базується на випаровуванні спеціальної димоутворюючої рідини (рідкий дим), яка знаходиться у герметичній камері-випарнику при здійсненні нагрівання її нагрівачами та виконанні подальшої регульованої подачі повітря (разом з парами рідини) за допомогою вбудованого в димогенераторі компресора через знімний шланг у навколишнє середовище [13, 14].



Рисунок 4.37 – Димогенератор.

4.5 Експлуатаційні матеріали, та запасні частини, що використовуються при технічному обслуговуванні

При виконанні операції 010 необхідна заміна паливних фільтрів. Для трактора CLAAS ARION потрібні фільтра: грубого очищення палива, попереднього очищення палива.



Рисунок 4.38 - Паливний фільтр грубого очищення

Операція 15 проводиться із заміною сітчастого фільтра.

Операція 040 передбачає заміну моторної оливи.

Вибираємо оливу відповідно рекомендацій виробника. Допускається використання двох типів оливо з різною в'язкістю.

1. CLAAS AGRIMOT SDX ACEA E6/E7 – API CI-4/SJ, 15W40
2. CLAAS AGRIMOT SDX FE ACEA E5/E7 – API CI-4, 15W30

AGRIMOT SDX FE 15W-30 208L



Рисунок – Моторні оливи

Мінімальне значення необхідного об'єму оливи 15,5 л, максимальне 18,5 л.

Операція 045 проводиться з заміною оливного фільтра системи мащення двигуна.



Рисунок 4.39 – Фільтр оливний

Операція 065 Заміна антифриза

Для двигуна трактора необхідний обсяг охолоджувальної рідини складає 21,5 л.

Виробник рекомендує охолоджувальну рідину CLAAS AGRI-COOL.

«Охолоджуючий засіб тривалої дії CLAAS AGRICOOOL є універсальним і використовується у всіх тракторах CLAAS, збиральній техніці CLAAS і телескопічних навантажувачах CLAAS. Крім зниження точки замерзання, AGRICOOOL захищає влітку від перегріву, а також забезпечує тривалий захист від корозії.

Антифриз без вмісту амінів, нітритів, силікатів і фосфатів, що забезпечує надійний захист від корозії як в традиційних, так і в алюмінієвих двигунах легкових і

знаходиться в паливі										
Перевірка рівня оливи в двигуні	X									
Перевірка рівня охолоджувальної рідини	X									
Очищення повітряного фільтра двигуна	X									
Перевірка рівня гальмівної рідини	X									
Перевірка з'єднувальних головок пневматичної гальмівної системи	X									
Очищення повітряного фільтра кабіни	X									
Очищення рециркуляції повітря в кабіні	X	X								
Перевірка рівня оливи в картері переднього механізму відбирання потужності		X								
Очищення решітки радіатора		X								
Перевірка рівня оливи в картері диференціала переднього мосту			X							
Перевірка			X							

затягування кріплень ободів коліс на маточинах										
Перевірка тиску повітря в шинах			X							
Перевірка затягування кріплень передніх баластних вантажів			X							
Перевірка рівня оливи в бортових редукторах переднього мосту				X						
Перевірка затягування кріплень ободів коліс до колісних дисків					X					
Заміна оливи в бортових редукторах переднього мосту						X				
Регулювання вільного ходу ручного гальма						X				
Заміна фільтрів гідросистеми						X				
Очищення і мащення виводів акумуляторної батареї						X				
Заміна оливи в картері переднього механізму відбирання потужності						X				

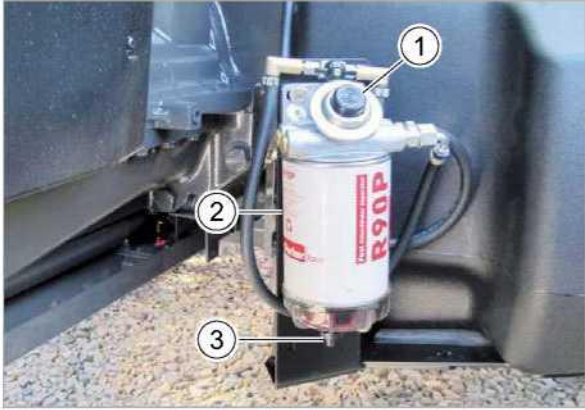
Заміна паливних фільтрів						X				
Заміна моторної оливи						X				
Заміна оливного фільтра двигуна						X				
Перевірка гідросистеми						X	X			
Перевірка штуцерів системи впорскування							X			
Очищення системи впорскування двигуна							X			
Заміна оливи в картері диференціалу моста							X			
Заміна сапуна переднього моста							X			
Гальмівної рідини гідросистеми/трансмисії							X			
Замін сітчатого фільтра допоміжної гідросистеми							X			
Заміна сапуна заднього мосту							X			
Заміна сітчатого паливного фільтра								X		
Заміна приводних пасів двигуна								X		
Заміна гальмівної рідини									X	

гальмівній системі										
Заміна повітряного фільтра запобіжного патрона двигуна										X
Заміна вібропоглинаючих опор двигуна										X

4.3 Розробка операційно технологічних карт обслуговування двигуна трактора CLAAS ARION

Основні операції по виконанню сервісних робіт представлені в табл. 4.3.

Таблиця 4.3. – Операції по виконанню обслуговування двигуна

Операція	Зміст операції
005	<i>Видалення води, що знаходиться в паливі, з фільтрів</i>
	 Рисунок 4. 11 - Фільтр грубого очищення палива з відстійником. Для видалення води із попереднього паливного фільтра-відстійника (2): - Встановіть посуд підходящої місткості під попереднім паливним відстійником (2). - Послабте затягування гвинта (3) на попередньому паливному фільтрі до повного видалення води. Натисніть кнопку (1) ручного насоса кілька разів. - Затягніть гвинт зливання (3) на фільтр грубого очищення палива.

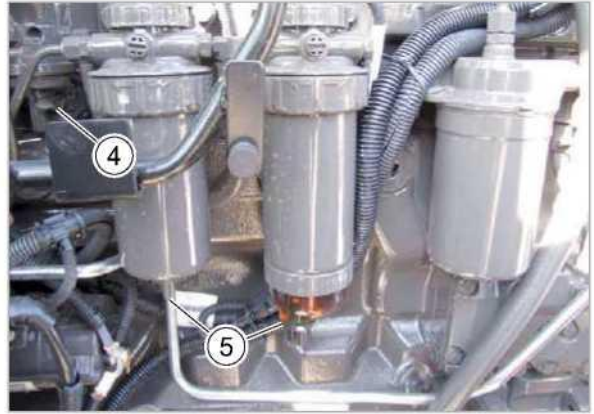


Рисунок 4.12 - Паливний фільтр

Для видалення води з фільтра грубого очищення та палива та з паливного

- Встановіть посуд підходящої місткості під фільтром грубого очищення паливним фільтром.
- Послабте затягування зливних гвинтів (5) на фільтрі грубого очищення паливного фільтрі до повного видалення води. При необхідності привертайте прокачування (4) насоса живлення.
- Затягніть гвинти зливу (5) на фільтрі грубого очищення палива та паливних фільтрі.

Заміна паливних фільтрів

010

- Для захисту рук надягайте рукавички, що не промокають.

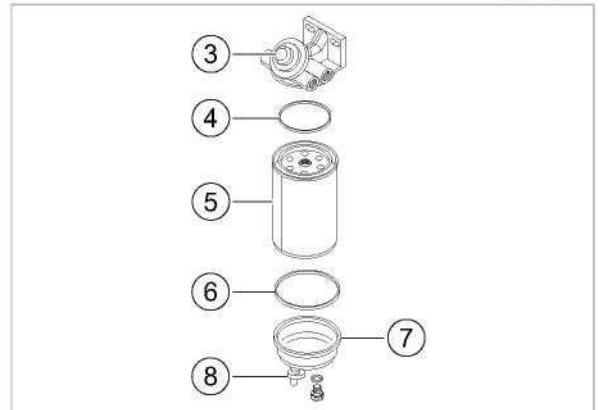


Рисунок 4.13 - Фільтр грубого очищення палива з відстійником

- Щоб закрити паливний контур, закрийте кран (2).
- Викрутіть гвинт (8).
- Затягніть зливний гвинт (8), коли витікає все паливо.
- Відкрутіть, зніміть та очистіть стакан відстійника (7).
- Відверніть використаний фільтруючий елемент (5), зніміть його (6).
- Нанесіть масло на прокладку (6) і встановіть на стакан відстійника. Робоча кромка прокладки (6) має бути звернена назовні.
- Наверніть стакан відстійника (7) на новий елемент, що фільтрує (5) його від руки.
- Перед затягуванням перевірте наявність прокладки. Замініть прокладку.
- Нанесіть масло на прокладку (4) і встановіть її на новий елемент. Робоча кромка прокладки (4) має бути звернена назовні.
- Закрутіть новий фільтруючий елемент (5) у головку фільтра, щоб повернути його від руки.

- Перед затягуванням перевірте наявність прокладки. Замініть прокладку.
- Кілька разів використовуйте ручний паливний насос, натискаючи на ручку насоса, щоб заповнити новий фільтруючий елемент (5)

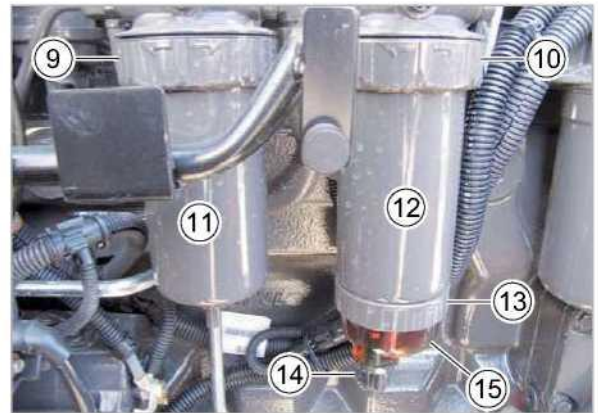


Рисунок 4.14 - Попередній паливний фільтр

- Від'єднайте колодку роз'єму датчика води (14), закріпленого на стакані відстійника (15).
- Викрутіть кільце (13). Зніміть кільце (13) та стакан відстійника (15) і встановіть їх у передбачену для цього ємність.
- Викрутіть кільце (10) і зніміть фільтр грубої очистки (12).
- Очистіть стакан відстійника (15) та кільце (13), встановіть їх на місце та встановіть фільтр грубої очистки (12).
- Встановіть на місце новий фільтр грубої очистки (12) і закрутіть кільце (10) до блокування.

- Підключіть датчик води (14).

Паливний фільтр

- Викрутіть кільце (9) і зніміть фільтр (11).
- Встановіть на місце новий фільтр (11) та закрутіть кільце (9) до блокування.
- Видаліть повітря з паливного контуру.

015

Заміна сітчастого паливного фільтра

- для захисту рук надягайте рукавички, що не промокають.



Рисунок 4.15 – Сітчастий фільтр

- Очистіть зону біля сітчастого фільтра (1) між кабіною та паливним баком.
- Зніміть використаний сітчастий фільтр (1), послабивши затяжки.
- Зберіть паливо, що знаходиться в паливопроводі, у відповідну ємність.
- Встановіть новий фільтр (1).
- Затягніть хомути сітчастого фільтра (1).
- Видаліть повітря з паливного контуру.

020

Перевірка штуцерів системи упрскування

Ця операція технічного обслуговування має виконуватися авторизованим спеціалістом CLAAS дистриб'ютором.

025

Видалення повітря з паливного контуру

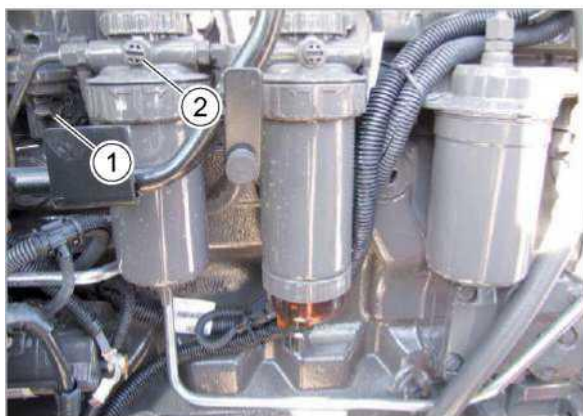
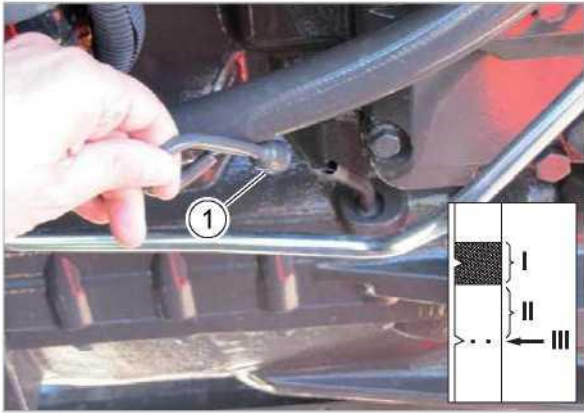


Рисунок 4.16

Паливний фільтр знаходиться з лівого боку двигуна:

- Відкрийте капот і зніміть лівий бічний капот.
- Послабте гвинт для видалення повітря (2) на паливному фільтрі.

	- Встановіть ємність відповідної місткості під паливний фільтр. - Приведіть в дію важіль ручного підкачування (1) насоса для повного видалення повітря. - Затягніть гвинт для видалення повітря (2). - Ніколи не намагайтеся запустити двигун у роботу, якщо паливного контуру не повністю видалено повітря.								
030	<i>Очищення системи упрскування двигуна</i>								
	Ця операція технічного обслуговування має виконуватися авторизованим дистриб'ютором.								
035	<i>Перевірка рівня оливи у двигуні</i>								
	 Рисунок 4.17 – Перевірка рівня оливи у двигуні <table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>Найменування</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td><td>Верхня межа</td></tr> <tr> <td>II</td><td>Нормальний робочий рівень</td></tr> <tr> <td>III</td><td>Перед запуском двигуна привести рівень оливи в норму</td></tr> </tbody> </table> - Доливайте оливу тільки коли її рівень досягне позначки (III) - Дотримуйтесь специфікацій щодо якості оливи. - Встановіть трактор на рівному горизонтальному та жорсткому ґрунті. - Поверніть передні колеса праворуч. Двигун повинен бути зупинений щонайменше протягом 5 хв. після зупинки трактора, після чого почнеться перевірка рівня оливи. - Вийміть щуп (1) і витріть його сухою чистою ганчіркою. - Вставте щуп (1) до упору. - Знову вийміть щуп і переконайтеся, що рівень оливи знаходиться між позначками (III) і (I). - Якщо рівень недостатній, долийте оливу у двигун.		Найменування	I	Верхня межа	II	Нормальний робочий рівень	III	Перед запуском двигуна привести рівень оливи в норму
	Найменування								
I	Верхня межа								
II	Нормальний робочий рівень								
III	Перед запуском двигуна привести рівень оливи в норму								

	- Після заправки двигуна оливою переконайтеся, що її рівень позначки максимального рівня (I) на масловимірному ненормального або повторюваного зниження рівня оливи авторизованого фірмою CLAAS дистриб'ютора.
040	<i>Заміна моторної оливи</i> - Дайте двигуну попрацювати 5 хвилин на холостому ході. - Поверніть колеса для зручності доступу до двигуна. - Зупиніть двигун. - Встановіть посуд підходящої місткості під пробку (1). - Викрутіть пробку зливного отвору (1). - Під час закінчення масла замініть фільтрувальний елемент. The image shows a close-up of the oil drain plug, which is a hexagonal bolt with a circular head. A white circle with the number '1' is drawn around the head of the plug, and a thin line points from the circle to the plug. The plug is located on the underside of a dark, metallic oil pan. The background is slightly out of focus, showing some mechanical parts and a gravel surface. Рисунок 4.18
045	<i>Заміна оливного фільтра двигуна</i> - Як тільки олива стекла, встановіть маслосливну пробку на місце. - Затягніть оливну пробку. - Заправте картер новою оливою через заливний отвір (2). - Перевірте рівень оливи у двигуні. - Поверніть колеса для зручності доступу до двигуна. - Зупиніть двигун.



Рисунок 4.19

- Дайте двигуну охолонути.



Рисунок 4.20

- Підніміть капот.

Щоб відкрити капот:

- Потягніть ручку (2), щоб відкрити капот двигуна (1).
- Підніміть капот двигуна (1) та супроводжуйте рукою його рух (1) від

Щоб закрити капот:

- Потягніть за пас (3), щоб опустити капот двигуна (1), та візьміть витягнутою рукою.
- Опустіть капот двигуна (1), притримуючи його рукою до блокування



Рисунок 4.21



Рисунок 4.22

- Встановіть посуд підходящої місткості під масляним фільтром.
- Викрутіть корпус фільтра (1) ключем для фільтра.
- Вийміть використаний фільтруючий елемент та ущільнювальну прокладку.
- Злийте оливу з фільтра у передбачену для цього посудину.
- Очистіть корпус фільтра та головку фільтра (зокрема, очистіть контактують із ущільнювальною прокладкою).
- Злегка змастіть прокладку ущільнювача нового фільтруючого елемента.
- Встановіть новий елемент, що фільтрує, на місце старого.
- Закрутіть корпус фільтра до контакту з прокладкою ущільнювача.
- Затягніть корпус додатково на половину оберту.



Рисунок 4.23

Рівень рідини, що охолоджує, повинен знаходитися між відмітками максимального (1) рівнів на розширювальному бачку. Якщо не охолоджувальну рідину:

- Дайте двигуну охолонути.
- Відкрийте капот двигуна.
- Зніміть пробку розширювального бачка.
- Повільно залийте рідину, що охолоджує, до позначки максимального рівня.
- Встановіть пробку розширювального бачка.
- Закрийте капот двигуна.

055	<i>Перевірка герметичності системи охолодження</i>
	- Перевірте відсутність слідів витіку рідини, що охолоджує, на тракті. - Перевірте рівень охолоджувальної рідини.
060	<i>Діагностика внутрішніх витікань охолоджувальної рідини</i>
	- Перевірте затягування всіх хомутів системи охолодження. - Якщо виявлено витік, але його причина залишається невідомою, зверніться до авторизованого фірмою CLAAS дистриб'ютора.
065	<i>Заміна рідини в системі охолодження двигуна та термостата</i>
	Ця операція технічного обслуговування має виконуватися фірмою CLAAS дистриб'ютором.
070	<i>Перевірка зовнішніх витікань системи охолодження</i>
	- Перевірте відсутність слідів витіку рідини, що охолоджує, на тракті. - Перевірте рівень охолоджувальної рідини. - Перевірте затягування всіх хомутів системи охолодження.
075	<i>Очищення охолоджувачів</i>

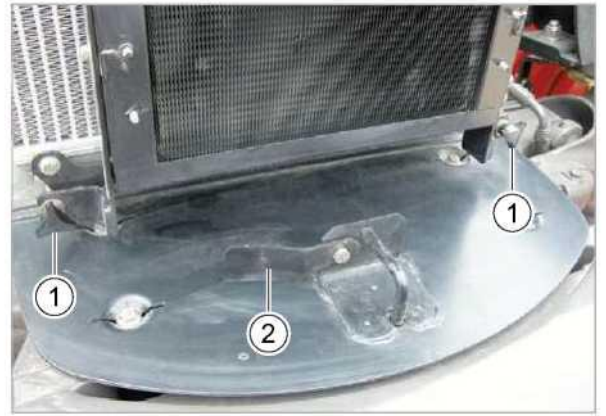


Рисунок 4.24

- Зупиніть двигун.
 - Відкрийте капот двигуна.
 - Викрутіть гвинти (1).- Потягніть уперед охолоджувачі (3), (4), (5), (6), (7) та (8) та встановіть підпірку (2) для їх підтримки.
 - Очистіть осередки охолоджувачів стисненим повітрям. Тиск стисненого повітря має бути нижчим за $5 \times 10^5 \text{ Па}$ (5 бар). Щоб не пошкодити платівки, дотримуйтеся відношенню до них відповідної дистанції.
 - Дійте в такому порядку:
 - Охолоджувач двигуна (3).
 - Охолоджувач робочої рідини гідросистеми/трансмисії (4).
 - Проміжний охолоджувач (5).
 - Конденсатор кондиціонера холодильного контуру (6).
 - Охолоджувач палива (7).
 - Охолоджувач масла переднього механізму відбору потужності (8).
 - Поверніть охолоджувач у вихідне положення.
- Для забезпечення належного охолодження двигуна:
- Переконайтеся, що відстань між кромками лопаток (1) вентилятора всмоктування (2) залишається в діапазоні $5 \pm 2 \text{ мм}$.
 - Якщо відстань між кромками лопаток (1) вентилятора та соплом вихідного повітря відхиляється від норми, зверніться до авторизованого фірмою CLAAS сервісу.

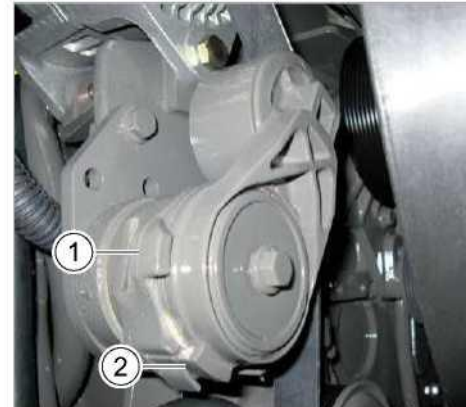
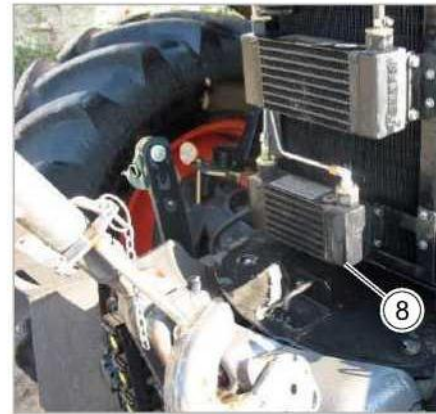
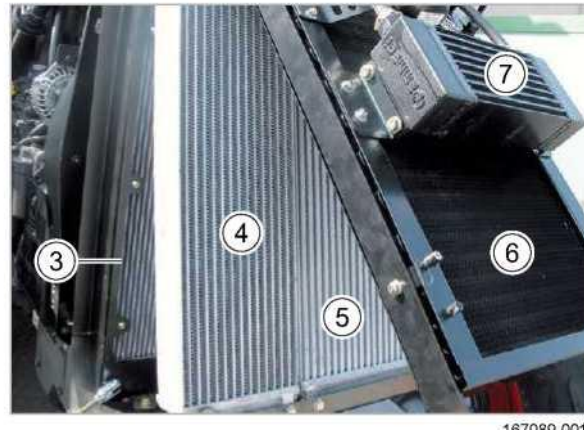


Рисунок 4.25

- Перевірте стан ремня та різних шківів, якими він проходить. Ремень повинні завжди знаходитися у справному стані, при необхідності замінити.
- Перевірте литі упори (1) та (2) на натягувачі пасу. Якщо рухомий поворотного важеля натягувача торкається нерухомого упору (1), замінити.

080

Заміна пасу двигуна

Якщо трактор оснащений переднім механізмом відбору потужності, то натяг ремня двигуна має виконуватися авторизованим фірмою CLAAS диспетчером.

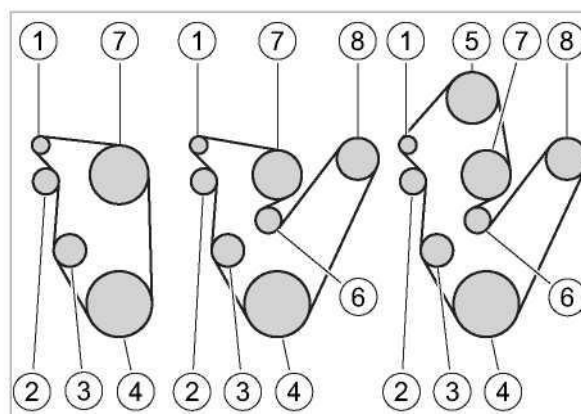


Рисунок 4.26

Найменування

1	Шків генератора
2	Ролик на тяжіння пасу
3	Шків рідинного насосу
4	Шків колінчастого валу
5	Шків компресора пневматичної гальмівної системи
6	Обвідний ролик
7	Шків вентилятора
8	Шків компресора кондиціонера

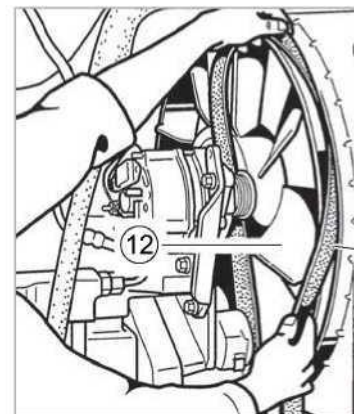


Рисунок 4.27

Зняття пасу

- Встановіть ключ (9) із квадратом на 1/2" в отвір натягу послабте натяг ремня (11) і вивільніть його з натягувача (10).
- Вийміть зношений пас (11), по черзі переводячи його через вентилятор (12).

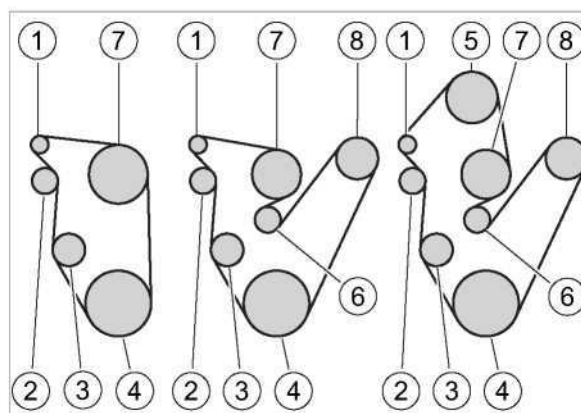


Рисунок 4.28 - Встановлення пасу

- Пропустіть новий пас (11) навколо вентилятора (12), по черзі переводячи його через кожну лопатку вентилятора.

	-Встановіть новий пас (11) приводу вентилятора та допоміжного обла (залежно від комплектації) за винятком натяжного ролика (2). -Перевірте правильність встановлення ремня (11) посередині та/шківів. -Натисніть натягувач (10) ключем (9) із квадратом на 1/2” і встанові (11) на ролик (2) натягувача (10), плавно відпускаючи цей останній. -Перевірте правильність встановлення пасу (11) посередині та/або у ка
085	<i>Перевірка герметичності впускного тракту</i>
	- Перевірте затягування всіх хомутів впускного повітряного т - Перевірте герметичність впускного повітряного тракту.
090	<i>Перевірка затягування кріплень колекторів</i>
	Ця операція технічного обслуговування має виконуватися авториз CLAAS дистриб'ютором.
095	<i>Очищення повітряного фільтра двигуна</i>
	Рисунок 4.29 - До проведення цієї дії поставте трактор у місце, захищене від пилу - Зупиніть двигун. - Підніміть капот. - Розблокуйте кріплення (1) та зніміть кришку (2). - Вийміть повітряний фільтр (3) із корпусу фільтра. - Якщо необхідно очистити фільтр (3), його можна очистити, злегка ньому долонею. - Встановіть повітряний фільтр двигуна (3). - Правильно встановіть кришку (2) на корпус фільтра та заблокуйте

	- Переконайтеся, що всмоктувальні трубопроводи в хорошому хомути надійно затягнуті.
0100	<i>Заміна повітряного фільтра та запобіжного патрона двигуна</i>
	- Попередньо зніміть повітряний фільтр двигуна. - Витягніть запобіжний патрон (1), потягнувши його вперед. - Витягніть запобіжний патрон (1) із корпусу фільтра. - Видаліть тонкий шар пилу, який знаходиться на внутрішній частині фільтра, за допомогою чистого та сухого ганчір'я. - Встановіть новий запобіжний патрон (1) у корпус фільтра. - Встановіть новий повітряний фільтр.
0105	<i>Історія кодів помилок двигуна</i>
	- Зверніться до авторизованого CLAAS дилера, щоб перевірити наявність несправності та помилки, пов'язані з двигуном, що мали місце на момент останньої діагностики. У разі необхідності, історія кодів помилок допоможе діагностувати несправність.

5. Охорона праці.

Створення та підтримання культури охорони праці на підприємстві вимагає застосування всіх засобів і методів для підвищення рівня знань, розуміння сучасних небезпек і ризиків, посилення їхнього запобігання чи обмеження [11]. На жаль ці питання через різні обставини вирішуються ще не достатньо повно і часто несвоєчасно. Тому некерована праця на виробництві може стати серйозною загрозою власному життю та здоров'ю людини, свідченням чого є нещасні випадки порушення здоров'я на виробництві, що приводить до фізичних страждань потерпілих, їхнім родичів та близьких, а також приводить до значних втрат суспільства, негативно відображаються на рівні життя робітників. Тому одним із найважливіших завдань соціального страхування, встановленим законодавством та державою як для Фонду від нещасних випадків на технологічному виробництві, так і для підприємств, є здійснення профілактичних міроприємств, націлених на недопущення шкідливих і небезпечних виробничих чинників, недопущення нещасних випадків на виробництві, запобігання професійним захворюванням та іншим випадкам, які створюють загрозу

здоров'ю застрахованих працівників, що викликаються неналежними умовами праці [12].

З огляду на це важливим напрямком у проведенні на сільськогосподарських підприємствах спільних із інспекторами відділення виконавчої дирекції Фонду профілактичних заходів щодо запобіганню виробничого травматизму є питання опрацювання, застосування та постійного покращення системи управління охороною праці (далі СУОП), що є головним чинником безпечної трудової діяльності. Відомо, що на теперішній час підприємства, які прагнуть знаходитися на належному рівні і бажають розвиватися та вдосконалюватися повинні активно впроваджувати інноваційну діяльність – запровадити сучасні технології в галузі техніки, методи організації праці або управління, які базуються на використанні досягнень науки та передового світового досвіду. Одночасно із запровадженням зазначених вище заходів на таких установах повинна своєчасно вдосконалюватись і системи управління охороною праці на виробництві [28].

Починається ця робота з перегляду, а при необхідності з визначення відповідальності менеджерів усіх рівнів за виконання потрібної роботи з охорони праці. При потребі керівник повинен проходити навчання та перевірку знань у спеціалізованому навчальному ліцензованому центрі. Далі, наступний, досить важливий крок – здійснення навчання та контроль знань з питань охорони праці робітників. Наказом керівника підприємства встановлюються термін і перелік працівників, які проходять навчання. Періодичність та тривалість для всіх різна, вона залежить від шкідливості та рівня небезпечності виконання робіт і встановлюється правилами з охорони праці. Після проведення навчання здійснюється перевірка знань та складається відповідний протокол [27].

Одним із важливих заходів, стосовно вдосконалення СУОП, є перегляд існуючої та розроблення нової документації. Потрібно переглянути, а при необхідності розробити документи: правила внутрішнього розпорядку на підприємстві, посадові інструкції працівників з обов'язками з охорони праці, комплект інструкцій з охорони праці відповідно до кожної професії або виду виконуваної роботи, комплекс наказів, тощо. Перегляд та розробку переліченої документації виконує фахівець з охорони праці. У тому випадку, коли на підприємстві відсутня служба охорони праці, ці обов'язки може виконувати сторонній найнятий спеціаліст. За переглянутими та

розробленими документами та інструкціями, у відповідності з посадовими обов'язками, здійснюється інструктаж з виконання охорони праці всіх працівників підприємства. Одночасно з переглядом та розробкою документів, здійснюється, де це потрібно, підготовка до перевірки робочих місць стосовно дотримання умов праці. Керівник підприємства видає наказ про проведення контролю робочих місць і здійснює відповідальність за своєчасність її проведення. Атестацію робочих місць за умовами праці виконує стороння організація, що має на це відповідні дозвільні документи [25].

Після завершення вищезазначеного комплексу робіт на успішних підприємствах служба охорони праці розробляє та запроваджує нові заходи, які спрямовані на покращення профілактичної роботи на місцях та вдосконалюють систему управління охороною праці у відповідності до вперше запроваджених заходів, якими можуть бути: усунення виробничих ризиків; підвищення трудової, виконавчої та технологічної дисципліни; запровадження поведінкового аудиту спрямованого, на роз'яснення, а не покарання і інші.

Планомірне, системне покращення СУОП на підприємстві є основою здорової трудової діяльності, а отже випадки виробничого травматизму та професійного захворювання будуть виникати рідше [26].

Висновки

1. В загальному розділі приведена характеристика підприємства бази практики, проаналізовано наявну техніку (по видам і маркам), приведено машинно-тракторний парк господарства, виконано аналіз якості організації та матеріально-технічної бази виконання технічних обслуговувань машино-тракторного парку.
2. В організаційному розділі визначено річний обсяг механізованих робіт, необхідну кількість тракторів, кількості ремонтів та технічних обслуговувань.
3. В спеціальному розділі визначено трудомісткість виконання робіт на ділянці ТО тракторів та автомобілів, виконано розрахунок фондів часу та кількості робітників ділянки. Виконано розрахунок, обґрунтування і вибір технологічного обладнання, площі ділянки по обслуговуванню тракторів та

автомобілів та проведено енергетичні розрахунки виконання робіт на дільниці.

4. В технологічному розділі приведено характеристику трактора CLAAS ARION, періодичність його техобслуговування. Розроблено операційно технологічні карти виконання операцій технічного обслуговування трактора. Також, вибрано експлуатаційні матеріали, обладнання та запчастини для виконання робіт по технічному обслуговуванню.

5. В розділі «Охорона праці» запропоновано заходи по покращенню системи охорони праці на підприємстві.

Список використаних джерел

1. <https://opendatabot.ua>
2. Теоретичні основи експлуатації сільськогосподарської техніки : метод. вказ. до виконання практ. занять з курсу / уклад. О. О. Матвієнко, О. В. Крилов. - Кропивницький : ЦНТУ, 2018. - 105 с.
3. Про систему інженерно-технічного забезпечення АПК України: Закон України від 5 жовтня 2006 р. № 229-V // Голос України. - 2006. - 17 листопада. - С. 10-11.
4. Болтянська Н.І. Сучасний стан машинно-тракторного парку підприємств агропромислового комплексу / Н.І. Болтянська // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. - Мелітополь, 2008. - Вип. 36. - С. 3-7.
5. Красота М.В, Кулешков Ю.В., Магопєць С.О., Шепелєнко І.В., Бєвз О.В., Осін Р.А., Рудєнко Т.В. Технологічне обладнання для обслуговування та ремонту автомобілів. Навчальний посібник. – Кропивницький: ЦНТУ, 2023.- 208 с.
6. Концепція розвитку технічного сервісу в АПК України / Я.С.Гуков, М.В. Молодик, А.М.Моргун. - Глеваха: ННЦ «ІМЕСТ», 2004. - 59 с.
7. Болтянський О.В. Використання різних критеріїв при визначенні кількості запасних частин / О.В. Болтянський, Н.І. Болтянська // Праці Таврійської державної агротехнічної академії: Наукове фахове видання. - Вип.36,- Мелітополь: ТДАТА, 2006.-С. 3-7.
8. Болтянський О.В. Аналіз основних тенденції розвитку світової та вітчизняної

- сільськогосподарської техніки для рослинництва / О.В. Болтянський, Н.І. Болтянська // Науковий вісник національного університету біоресурсів та природокористування. Серія „Техніка та енергетика АПК“. К.,2011- Вип. 166, ч.І.- С. 255-261.
9. Болтянська Н.І. Зміни техніко-експлуатаційних показників МЕЗ під впливом на них надійності / Н.І. Болтянська // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка: Наукове фахове видання. - Вип.89,- Харків: 2009.-С. 106-111.
 10. Ремонт машин: навч. посібник / за ред. О.І. Сідашенка та А.Я. Поліського - К. Урожай, 1994. - 400 с.
 11. Організація охорони праці у сільському господарстві / Д.А.Бутко, В.Л.Луценков, М.М.Воїнов, С.Д. Мазілін - Сімферополь : Бізнес-Інформ, 1998.
 12. Бутко Д.А. Організація навчання з питань охорони праці працівників / Д.А.Бутко - Сімферополь; Бізнес-Інформ, 2000 - 261 с.
 13. Рабінович Е.Х. Технічна експлуатація автомобілів (розділ «Організація обслуговування та ремонту автомобілів»): Конспект лекцій. – Харків: ХНАДУ, 2004. - 60 с.
 14. Ремонт автомобілів: навчальний посібник / [Чабанний В.Я., Магопець С.О., Мажейка О.Й. та ін.]; під ред. В.Я. Чабанного. – Кіровоград: Кіровоградська районна друкарня – Книга 1, 2007. – 391 с.
 15. Степаненко В. О. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів: навчальний посібник / Степаненко В. О. – К. : Либідь, 2002. – 328 с.
 16. Технологічне обладнання для підприємств автомобільного транспорту : підручник / В. М. Міщенко, О. П. Кравченко, І. К. Шаша та ін. [під заг. ред. В. П. Волкова]. – Х. : ХНАДУ, 2010. – 556 с.
 17. Тригуб О. А. Технологічне обладнання для обслуговування та ремонту автомобілів : навч. посіб. [Електронний ресурс]; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2021. – 187 с.
 18. Сукач М.К. Технічний сервіс машин: навч. Посібник. – Київ: Видавництво Ліра-К. – 290 с.

19. Ніколенко І.В., Фірсов Г.В. Курсове проектування по надійності та ремонту сільськогосподарської техніки: навчальний посібник. – Одеса: ОДАУ, 2003.- 168 с.
20. Ніколенко І.В., Фірсов Г.Ф. Організація та проектування підприємств технічного сервісу: навч. Посібник. – Одеса: ОДАУ, 2003, 125 с.
21. Шмат К.І., Диневич Г.Ю. Технічне обслуговування і ремонт сільськогосподарської техніки. – К.: Кондор, 2009. – 200 с.
22. <https://ats.in.ua>
23. Технологія технічного обслуговування машин: навч. Посібник/І.М. Бендера, С.М. Грушецький, П.І. Роздорожнюк, Я.М. Михайлович. – Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2009. – 320 с.
24. Нагірний Ю.П. Обґрунтування інженерних рішень / Ю.П.Нагірний - К.: Урожай, 1994 -216 с.
25. Про охорону праці: Закон України від 14.10.1992 р. № 49 Редакція від 31.03.2023- VIII. Голос України. 1992. 24 листоп. (№ 90).
26. Директива Ради № 89/656/ЄЕС від 30 листопада 1989 року про мінімальні вимоги безпеки і охорони здоров'я при використанні працівниками засобів індивідуального захисту на робочому місці.
27. Про затвердження Норм безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам загальних професій різних галузей промисловості: Наказ Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду №62 від 16.04.2009.
28. ДСТУ 7239:2011 "Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація": Наказ від 02.02.2011 року № 37 "Про затвердження національних стандартів України та скасування чинності в Україні міждержавних стандартів" від 1.08.2011.