

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інженерно-технологічний

Кафедра : _____

**До захисту
допускається
Завідувач кафедри**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за бакалаврським рівнем вищої освіти

На тему: «Розробка ділянки по технічному обслуговуванню та ремонту тракторів класу 2 в умовах ТОВ «МХП - Урожайна країна» Роменського району Сумської області»

Виконав: _____
(підпис)

Гончаренко В.С.

Група:

АІ 2202 – 1 с.т.

(Науковий) керівник: _____
(підпис)

Бондарев С.Г.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет інженерно-технологічний

Кафедра агроінжинірингу

Ступінь вищої освіти «Бакалавр»

Спеціальність 208 Агроінженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

агроінжинірингу

_____ **Шуляк М.Л.**

“ _ ” _____ 202_ року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Гончаренка Вадима Сергійовича

1. Тема роботи: «Розробка ділянки по технічному обслуговуванню та ремонту тракторів класу 2.0 в умовах ТОВ «МХП - Урожайна країна» Роменського району Сумської області»

керівник роботи: Бондарев С.Г.,

затверджені наказом закладу вищої освіти від “10” жовтня 2024 року № 3484/ос

2. Строк подання здобувачем роботи: “20” травня 2025 року.

3. Вихідні дані до роботи: загальні відомості про підприємство, а саме назва, вид, діяльності, річні звіти за останні два роки по посівав, врожаю, перелік

техніки господарства, наробітку техніки, склад сервісної служби, матеріально-технічне забезпечення.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): характеристика та аналіз діяльності підприємства, розрахунок кількості працівників, рівня освітлення в майстерні та вентиляції, опис технологічних операцій обслуговування трактора класу 2, проектування допоміжного інструменту, розрахунок його міцності, правила охорони праці для мінімізації небезпеки травмування робітників, розрахунок економічної доцільності винаходу та його рентабельності.

5. Перелік графічного (ілюстративного) матеріалу: Складальне креслення знімача універсального посиленого, креслення деталей знімача, а саме: ліва та права лапи, скоба, траверса, гвинт силовий, захват; креслення характеристики господарства, креслення ділянки технічного обслуговування, креслення економічної частини.

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання: “ ___ ” _____ 202_ року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів кваліфікаційної роботи	Погоджено з керівником кваліфікаційної роботи
1.	Збір інформації про діяльність господарстві	До 13.09.2024 р.	
2.	Аналіз літературних джерел з обраної тематики	До 20.09.2024 р.	
3.	Складання плану роботи	До 25.09.2024 р.	
4.	Написання вступу	До 07.10.2024 р.	
5.	Підготовка розділу Розділ 1 «Аналіз виробничої діяльності ТОВ МХП-Урожайна країна»	До 28.10.2024 р.	
6.	Підготовка розділу «Розділ 2 ІІ. РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА»	До 07.11.2024 р.	
7.	Підготовка розділу «Розділ 3 ІІІ. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА»	До 19.02.2025 р.	
8.	Підготовка розділу «Розділ 4 ІV. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА»	До 24.03.2025 р.	
9.	Підготовка розділу «Розділ 5 V. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА»	До 15.04.2025 р.	
10.	Підготовка розділу «Розділ 6 VI. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА»	До 06.05.2025 р.	
11.	Написання висновків та пропозиції	До 12.05.2025 р.	
12.	Подання роботи на перевірку унікальності до експертної ради факультету	До 15.05.2025 р.	
13.	Подання роботи на рецензування	До 23.05.2025 р.	
14.	Подання до попереднього захисту	До 27.05.2025 р.	

Здобувач вищої освіти _____

(підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник кваліфікаційної роботи _____

АНОТАЦІЯ

Гончаренко В. С. Розробка дільниці по технічному обслуговуванню та ремонту тракторів класу 2.0 в умовах ТОВ «МХП - Урожайна країна» Роменського району Сумської області. Суми : СНАУ, 2025 р. Кваліфікаційний бакалаврський проєкт зі спеціальності 208 «Агроінженерія», освітньо-професійної програми «Агроінженерія».

Кваліфікаційна робота присвячена проєктуванню дільниці з технічного обслуговування та ремонту тракторів тягового класу 2.0 на базі ТОВ «МХП - Урожайна країна». У межах проєкту проаналізовано господарську діяльність підприємства, матеріально-технічну базу та визначено типові несправності трактора New Holland T5.110, обраного об'єктом дослідження.

Розроблено варіант технологічного процесу ремонту, оснащення дільниці необхідним обладнанням, планування робочих місць, схеми технічного обслуговування, а також обґрунтовано потребу в персоналі та виробничих площах. Виконано розрахунки завантаження майстерні, трудомісткості операцій, площі приміщень, системи освітлення й вентиляції. Особливу увагу приділено питанням охорони праці, екологічної безпеки та модернізації інструментального оснащення (зокрема – розроблено універсальний знімач покращеної конструкції).

Проведено техніко-економічну оцінку ефективності впровадження дільниці, яка підтверджує доцільність її створення в умовах сучасного агропідприємства.

Ключові слова: ремонт, технічне обслуговування, трактор New Holland, тяговий клас 2.0, дільниця, технологічний процес, продуктивність, економічна ефективність, охорона праці.

SUMMARY

Honcharenko V.S. Development of a Maintenance and Repair Section for 2.0-Class Tractors at "MHP - Urozhayna Krayina" LLC in the Romny District of Sumy Region. Sumy: SNAU, 2025.

Bachelor's Qualification Project in Specialty 208 "Agroengineering", Educational and Professional Program "Agroengineering".

The qualification project is devoted to the design of a maintenance and repair section for 2.0-drawbar category tractors at the base of "MHP - Urozhayna Krayina" LLC. The project analyzes the enterprise's economic activity, its material and technical base, and identifies typical malfunctions of the New Holland T5.110 tractor selected as the research object.

A technological repair process has been developed, along with the necessary equipment for the section, workplace planning, maintenance schemes, and substantiation of personnel and production area requirements. Calculations were performed for workshop workload, labor intensity of operations, floor space, lighting, and ventilation systems. Special attention was paid to occupational safety, environmental protection, and improvement of tool design (in particular, a universal puller of enhanced design was developed).

A techno-economic assessment of the section's implementation was carried out, confirming the feasibility of its introduction in a modern agricultural enterprise.

Keywords: repair, maintenance, New Holland tractor, drawbar class 2.0, section, technological process, productivity, economic efficiency, occupational safety.

РЕФЕРАТ

Розрахунково-пояснювальна записка проекту складає 55 с., 13 рисунків, 11 таблиць, 15 літературних джерела, графічна частина розміщена на 9 аркушах формату А4.

РЕМОНТ, ДВИГУН, БАЗУВАННЯ, ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС, ОРГАНІЗАЦІЯ, СКЛАД, СТРУКТУРА, ГОСПОДАРСТВО, РОЗТАШУВАННЯ, НЕСПРАВНІСТЬ, ПРОДУКТИВНІСТЬ, ОБСЛУГОВУВАННЯ, ТЕХНІЧНА ОПЕРАЦІЯ.

Кваліфікаційна робота розроблена на тему: **«Розробка ділянки по технічному обслуговуванню та ремонту тракторного класу 2 в умовах ТОВ «МХП - Урожайна країна» Роменського району Сумської області»**

Мета роботи - спроектувати ділянку по технічному обслуговуванню тракторів тягового класу 2.0.

Проаналізовано: господарську діяльність ТОВ «МХП-Урожайна країна», характеристику господарства та обрано трактор марки New Holland T5.110, дефекти, що ремонтуються.

Розроблено: варіант технологічного процесу, верстатне пристосування, планування технологічної ділянки.

Виконано розрахунки: програми ремонту, площі ділянки, кількості робітників, собівартості ремонту, режимів різання, технічного нормування, точнісні та силові розрахунки пристосувань, техніко-економічних показники ділянки. Розглянуті заходи з охорони праці в господарстві і запропоновані рекомендації по поліпшенню умов праці.

Проведена екологічна експертиза проекту.

Зроблені висновки на пропозиції.

ЗМІСТ

ВСТУП.....

**1. АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «МХП-УРОЖАЙНА
КРАЇНА»**.....

1.1. Характеристика виробничої бази.....

1.2. Природно-кліматичні умови.....

1.3. Матеріально-технічна база.....

1.4. Виробнича діяльність.....

1.5. Соціальна відповідальність.....

1.6. Обґрунтування теми проєкту.....

1.7. Використання тракторів тягового класу 2,0 в агропромисловому
комплексі.....

1.8. Характеристика трактора тягового класу 2,0 марки New Holland
T5.110..

2. РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

2. Технологічний розрахунок СТО.....

2.1. Система для проведення технічного обслуговування машино-
тракторного парку господарства.....

2.2. Розрахунок кількості ремонтів і ТО МТП господарства.....

2.3. Розрахунок основних параметрів майстерні господарства.....

2.4. Розрахунок необхідної кількості робітників.....

2.5. Розрахунок площі відділення.....

2.6. Розрахунок і вибір обладнання.....

2.7. Розрахунок освітлення і вентиляції.....

2.8. Розрахунок вентиляції.....

3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....

3.1. Організація робочих місць.....

3.2. Технологія технічного обслуговування трактора.....

4. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА.....	
4.1. Будова і принцип роботи пристосування.....	
4.2. Розрахунок деталі на міцність.....	
5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА....	
5.1. Охорона праці в дільниці.....	
5.2. Охорона навколишнього середовища.....	
6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	
6.1. Розрахунок собівартості виготовлення пристосування.....	
6.2. Розрахунок економічної ефективності пристосування.....	
6.3. Розрахунок строку окупності.....	
ВИСНОВОК.....	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	

Вступ

Агропромисловий комплекс є одним із ключових напрямів економіки України. Однак упродовж останніх років цей сектор зазнає серйозних викликів, спричинених загальною кризовою ситуацією: знижуються обсяги виробництва, виснажується ресурсна база, а фінансовий стан підприємств постійно погіршується.

У сільському господарстві значну роль відіграє транспорт, який використовується для доставки ресурсів, вивезення продукції та надання різноманітних виробничих послуг. Саме тому ефективне функціонування автотранспорту та ремонтної інфраструктури є актуальною проблемою, що потребує постійного вдосконалення.

Транспортне забезпечення є невід'ємним елементом виробничого процесу як у рослинництві, так і в тваринництві. Своєчасність та організованість перевезень безпосередньо впливають на кінцеві результати діяльності сільськогосподарських підприємств.

Через низку об'єктивних причин спостерігається зменшення навантаження на ремонтні підприємства, що призводить до простоїв обладнання. У зв'язку з цим особливо важливо підвищити якість технічного обслуговування і ремонту, одночасно знижуючи їхню собівартість.

Досягти цього можна шляхом оптимізації технологічних процесів, впровадження новітніх методів відновлення деталей, а також завдяки механізації й автоматизації виробничих операцій. Практичні та теоретичні дослідження свідчать, що покращення якості капітального ремонту значно продовжує термін служби автомобілів, причому витрати на експлуатацію в подальшому суттєво знижуються.

Створення ремонтного підприємства для обслуговування тракторів

тягового класу 2.0, а саме марки New Holland T5.110 дає можливість:

- ✓ наростити обсяги виробництва;
- ✓ покращити якість ремонтних робіт;
- ✓ підвищити рівень технічної оснащеності;
- ✓ впровадити сучасні технології;
- ✓ покращити організацію праці та управління;
- ✓ створити комфортні умови для персоналу.

1. Аналіз виробничої діяльності ТОВ «МХП-Урожайна країна»

1.1 Характеристика виробничої бази.

Товариство з обмеженою відповідальністю «МХП-Урожайна країна» було засновано у 2010 році та входить до складу агроіндустріального холдингу МХП. Юридична адреса підприємства: Сумська область, Роменський район, с. Пустовійтівка, 4-й пров. Центральний, 2Б. Центральний офіс розташований у місті Ромни.

Основний вид діяльності підприємства — вирощування зернових та технічних культур, зокрема озимої пшениці, озимого ріпаку, кукурудзи, соняшнику, сої, гірчиці та гречки.

Земельний банк підприємства становить близько 32 тис. га, розподілених між двома виробничими підрозділами:

Виробничий підрозділ Суми — 9,9 тис. га;

Виробничий підрозділ Ромни — 22,4 тис. га.

Кількість працівників перевищує 300 осіб, а кількість орендодавців — близько 8 тис.

1.2 Природно-кліматичні умови

Підприємство розташоване в лісостеповій зоні Сумської області, де переважають чорноземні ґрунти, що сприяє вирощуванню сільськогосподарських культур. Клімат помірно-континентальний з достатньою кількістю опадів, що забезпечує сприятливі умови для сільськогосподарського виробництва та характеризується такими показниками - сумою температур 2550 - 2600 °С за період з температурою вище 10 °С, кількість опадів, які випали за цей час 255 - 325 мм., а на протязі всього року 490 - 570 мм. На території

агрокліматичного району вегетаційний період продовжується 190 - 210 днів, за цей час випадає 255 - 325 мм. опадів, це складає 56 % від річної норми. Середньорічна температура складає + 6,5 °С, найхолодніший місяць - січень, найжаркіший - липень. Продовження періодів з середньодобовою температурою вище 5 °С становить 235 днів, з температурою вище 10 °С – 195 - 200 днів. З температурою вище 15 °С – 155 - 165 днів. Середнє продовження без морозного періоду рівна 160 - 170 днів. Зима сніжна, характеризується нестійкою погодою, поряд з низькими температурами -25 °С, -27 °С , мають місце часті відлиги з температурою +2 °С, +4 °С. Початок росту озимих припадає на першу декаду квітня. Середньорічна кількість опадів в цей час досягає 560 мм.

1.3 Матеріально-технічна база

«МХП-Урожайна країна» активно інвестує в оновлення технічної бази та впровадження інноваційних технологій. Підприємство використовує сучасну сільськогосподарську техніку, зокрема трактори John Deere серії 8R та сівалки Harvest UltraPLant 16/31 з обладнанням від Precision Planting, детальний склад основних марок тракторів наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 Кількість техніки на території ТОВ «МХП-Урожайна країна»

Назва машини	Марка машини	Кількість, шт
1	2	3
1	John Deere-8R340	1
2	John Deere-8R410 (23р.в.)	1
3	John Deere-8295R	2
4	John Deere-8335R	4
5	John Deere 8295R	2
6	John-Deere-8320R	2
7	FENDT 1159 MT	3
8	New Holland TD 5.110	2

9	New Holland T8.390	1
10	Беларус-1025	2
11	John Deere-412R	2
12	Комбайн New-Holland-CR-9080	2
13	JOHN-DEERE 9880 STS	1
14	New Holland -Zedelgem B8210	1

Також на підприємстві діє власний сервісний центр, який займається обслуговуванням та ремонтом техніки. Центр оснащений сучасним обладнанням, включаючи станції для заправки кондиціонерів, пресувальні станки та обладнання для шиномонтажу.

1.4 Виробнича діяльність

Підприємство впроваджує технології точного землеробства, включаючи агрохімічне обстеження ґрунтів за 14 показниками та диференційоване внесення добрив. Це дозволяє оптимізувати використання ресурсів та підвищити врожайність.

У 2024 році життєздатність озимих культур після перезимівлі становила 93–100%, що свідчить про ефективне агротехнічне управління.

ТОВ «МХП-Урожайна країна» спеціалізується на вирощуванні зернових та технічних культур. Загальна кількість оброблюваних земель в Роменському районі складає 23340 га. Використання земель господарства для вирощування різних сільськогосподарських культур за останні 2 роки наведено в таблиці 1.2 та рисунку 1.1.

Таблиця 1.2 Використання земель господарства для вирощування сільськогосподарських культур.

Назва культури	Зайняті площі по роках, га	
	2024 рік	2025 рік
Пшениця озима	2600	3000
Кукурудза на зерно	10100	11340

Соняшник на зерно	4300	3000
Соя	3450	4000
Гірчиця	1290	2000
Ріпак	1600	-

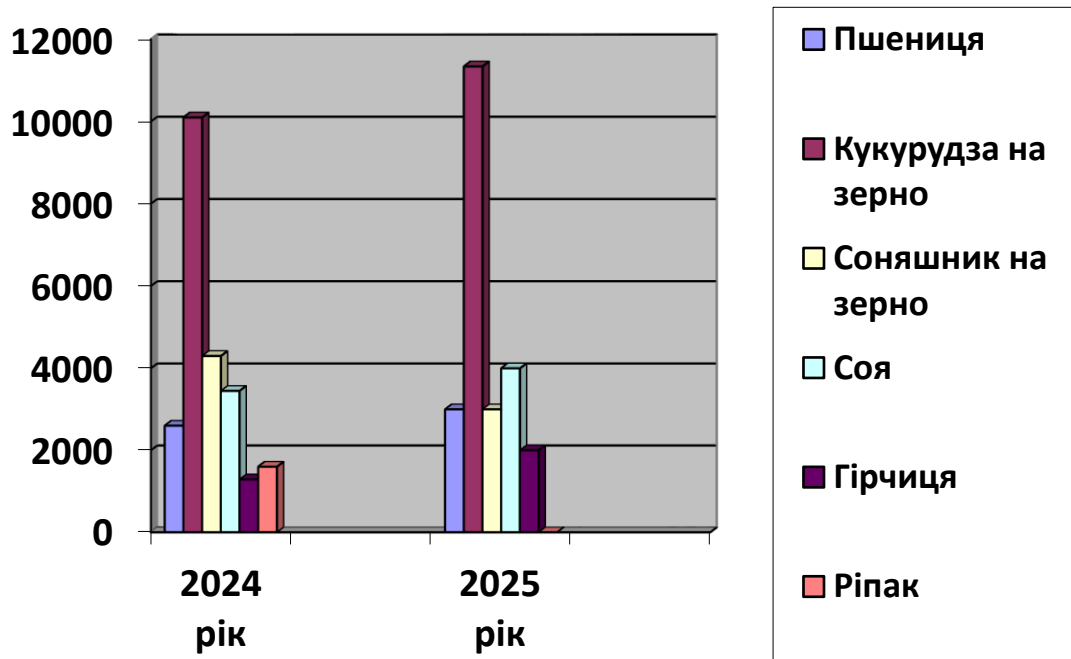


Рисунок 1.1. Землевикористання господарства

Середня врожайність різних сільськогосподарських культур за останні 2 роки наведено в таблиці 1.3

Таблиця 1.3 Врожайність сільськогосподарських культур.

Назва культури	Врожайність, т/га
Пшениця озима	7,3
Кукурудза на зерно	10,8
Соняшник на зерно	3,7
Соя	3,1
Гірчиця	2
Ріпак	4,4

1.5 Соціальна відповідальність

«МХП-Урожайна країна» активно підтримує соціальні ініціативи в регіоні. Підприємство надає матеріальну допомогу працівникам у разі захворювання, народження дитини чи інших життєвих подій. Також діє програма «Наставництво в агро», яка сприяє адаптації молодих фахівців.

У 2024 році підприємство спрямувало до бюджетів усіх рівнів близько 120 млн грн у вигляді податкових нарахувань, внесків і зборів, що свідчить про його вагомий внесок у розвиток економіки регіону.

1.6 Обґрунтування теми проєкту.

ТОВ «МХП Урожайна країна» є одним із провідних аграрних підприємств регіону, що активно впроваджує сучасні технології в усіх сферах виробництва, зокрема в обслуговуванні та ремонті сільськогосподарської техніки. Промисловість постачає господарству широкий спектр машин та обладнання, які потребують технічного обслуговування, ремонту та своєчасної заміни зношених деталей. Норми обслуговування закладаються у конструкції машин і регламентуються чинними правилами технічного огляду, зберігання техніки в міжсезоння, а також трудомісткістю ремонту.

З огляду на технічний парк ТОВ «МХП Урожайна країна», на підприємстві повинні одночасно функціонувати три взаємопов'язані напрями:

1. Виробництво (закупівля) нової техніки;
2. Забезпечення запасними частинами;
3. Проведення технічного обслуговування та ремонт (ремонтне виробництво).

Для підтримання техніки у справному стані створено спеціалізовану інфраструктуру, укомплектовану необхідним обладнанням та кваліфікованими кадрами. В структурі ремонтного підрозділу функціонують такі дільниці:

- розбірна,

- мийна,
- дефектувальна,
- комплектувальна,
- слюсарно-механічна,
- збірна,
- випробувальна,
- малярна,
- електро- та газозварювальна,
- ремонт СГМ (сільськогосподарських машин).

Підприємство забезпечено універсальним обладнанням для миття, розбирання машин та агрегатів, підйимально-транспортними засобами, зварювальними установками, верстатами для обробки металу, а також інструментом для складання, фарбування і сушіння відремонтованої техніки. Це дає змогу забезпечити ефективний ремонт та повернення техніки до роботи в найкоротші терміни.

Форма організації ремонтного виробництва визначається об'ємом щорічного навантаження, тобто кількістю машин, що потребують ремонту. За цим критерієм виділяють чотири типи виробництва:

1. Масове;
2. Середньосерійне;
3. Дрібносерійне;
4. Одиничне.

У випадку ТОВ «МХП Урожайна країна» доцільно організувати **середньосерійне виробництво**, оскільки кількість одиниць техніки, що перебуває в експлуатації, досить велика, а ремонти відбуваються систематично й у визначеному обсязі. Це дозволяє оптимізувати витрати, раціонально використовувати ресурси та підтримувати технічну справність сільськогосподарських машин у періоди пікового навантаження (під час посівної, збирання врожаю тощо).

Проектування ремонтної дільниці з урахуванням середньосерійного типу забезпечить ефективну роботу підприємства, оптимальне використання інвестицій і своєчасне повернення техніки в експлуатацію.

1.7 Використання тракторів тягового класу 2,0 в агропромисловому комплексі

Трактори тягового класу 2,0 займають важливе місце в структурі машинно-тракторного парку агропромислового комплексу України. До цього класу належать універсально-просапні трактори потужністю близько 100–120 к.с., які поєднують достатню силу тяги з високою маневровістю, економічністю та широкими функціональними можливостями. Серед найбільш поширених моделей цього класу — **New Holland T5.110, MTЗ-1221, John Deere 5M, CLAAS Elios 240** та інші.

Основне призначення тракторів цього класу — виконання широкого спектра польових та транспортних робіт, зокрема:

- передпосівна та післяпосівна культивация;
- посів технічних і зернових культур;
- міжрядний обробіток просапних культур;
- обприскування та внесення добрив;
- заготівля кормів (збирання, пресування, перевезення);
- транспортування вантажів;
- снігозбиральні та комунальні роботи (у міжсезоння).

Висока універсальність машин даного тягового класу дозволяє ефективно використовувати їх у господарствах різних типів: від дрібних фермерських до великих агрохолдингів. Завдяки сучасним трансмісіям, системам точного землеробства, а також можливості агрегатування з навісним, напівнавісним і причіпним обладнанням, трактори цього класу забезпечують високу продуктивність при низьких витратах пального та зменшенні витрат ручної праці.

Особливу роль трактори тягового класу 2,0 відіграють у точному землеробстві, де потрібна точність виконання технологічних операцій, регульована глибина обробітку ґрунту, контрольована норма внесення ЗЗР і добрив. Багато моделей мають вбудовану систему GPS-навігації, можливість автоматичного водіння, а також електронне управління гідравлікою та навісною системою.

З техніко-економічної точки зору використання тракторів цього класу дає змогу:

- зменшити собівартість виконання сільськогосподарських операцій;
- підвищити ефективність використання паливно-мастильних матеріалів;
- забезпечити вчасність агротехнічних заходів;
- покращити якість виконаних робіт.

Таким чином, трактори тягового класу 2,0 є ключовими універсальними машинами в агропромисловому комплексі, що поєднують оптимальні характеристики для інтенсивного, ресурсозберігаючого сільськогосподарського виробництва.

1.8 Характеристика трактора тягового класу 2,0 марки New Holland T5.110

Загальний опис трактора New Holland T5.110

Трактор **New Holland T5.110** належить до універсальних сільськогосподарських машин тягового класу 2,0 і призначений для широкого спектру робіт: від оранки та культивації до транспортування вантажів і роботи з фронтальним навантажувачем. Він поєднує в собі сучасні технології, високу продуктивність та комфорт для оператора.

Технічні характеристики

Двигун

- **Модель:** FPT S8000

- **Тип:** 4-циліндровий дизельний з турбонаддувом та інтеркулером
- **Робочий об'єм:** 3,9 л
- **Номінальна потужність:** 110 к.с. (81 кВт)
- **Максимальний крутний момент:** 430 Н·м при 1400 об/хв

Трансмісія

- **Тип:** Electro Command™ 16×16
- **Особливості:** напівпотужне перемикання передач, електрогідравлічний реверс

Гідравлічна система

- **Продуктивність насоса:** 65 л/хв
- **Кількість задніх виводів:** 3
- **Вантажопідйомність навісної системи:** 5100 кг

ВОМ (вал відбору потужності)

- **Швидкості:** 540/540E/1000 об/хв

Габаритні розміри та маса

- **Довжина:** 4,91 м
- **Ширина:** 2,25 м
- **Висота:** 2,695 м
- **Маса:** 4,55 т

Колісна база та шини

- **Передні шини:** 440/65 R24
- **Задні шини:** 540/65 R34

Кабіна

- **Модель:** VisionView™
- **Особливості:** ергономічний дизайн, кондиціонер, панорамне скління для покращеної видимості

Особливості та переваги

- **Універсальність:** підходить для різноманітних сільськогосподарських робіт

- **Ефективність:** потужний двигун та продуктивна гідравлічна система
- **Комфорт:** простора кабіна з сучасними зручностями
- **Маневреність:** компактні розміри та оптимальна колісна база

Сфера застосування

Завдяки своїм технічним характеристикам, **New Holland T5.110** ідеально підходить для середніх та великих фермерських господарств, де потрібна надійна та багатофункціональна техніка для виконання широкого спектру сільськогосподарських завдань.

II. РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

2. Технологічний розрахунок СТО.

Відповідно до наявної техніки на території ТОВ «МХП-Урожайна країна» та враховуючи, що був обраний трактор тягового класу 2,0, а саме трактор марки New Holland T5.110, я передбачаю програму ремонту на 5 тракторів даної марки. Для проведення наступних розрахунків по визначенню необхідної кількості ремонтів та ТО будемо використовувати орієнтовні дані споживання палива трактора **New Holland T5.110** до різних видів технічного обслуговування (ТО) з урахуванням середньої витрати ~26 л/мотогод (таблиця 1.4.):

Таблиця 1.4. Споживання палива трактора New Holland T5.110

Вид обслуговування	Мотогодини	Споживання палива на трактор, л	Споживання палива на 5 тракторів, л
ТО-1	250	6 500	32 500
ТО-2	500	13 000	65 000

Вид обслуговування	Мотогодини	Споживання палива на трактор, л	Споживання палива на 5 тракторів, л
ТО-3	1 000	26 000	130 000
Поточний ремонт	2 750	71 500	357 500
Капітальний ремонт	9 000	234 000	1 170 000

2.1 Система для проведення технічного обслуговування машино-тракторного парку господарства

В Україні та за межами кордону впроваджено систему планово-запобіжного технічного обслуговування (ПЗТО) сільськогосподарської техніки. Ця методика передбачає реалізацію заходів, спрямованих на підтримання робочого стану машин та попередження поломок.

Система ПЗТО включає наступні основні види обслуговування:

Вид ТО	Періодичність	Характеристика
Щоденне ТО (ЩТО)	Щоденно перед початком роботи	Перевірка основних вузлів, рідин, шин, огляд
ТО-1	Кожні 10 годин	Мастило, регулювання, контроль
ТО-2	Кожні 50 годин	ТО-1 + очищення фільтрів, заміна мастил
ТО-3	Кожні 250 годин	ТО-2 + регулювання клапанів, заміна рідин
Сезонне ТО	Двічі на рік	Підготовка до сезону, консервація/розконсервація
Капітальний ремонт (КР)	Після напрацювання	Повний розбір і ремонт техніки

Застосування ПЗТО дає змогу зменшити простої техніки, продовжити термін її експлуатації, знизити витрати на ремонтні роботи та забезпечити вищу безпеку. Періодичність ТО залежить від типу агрегату, умов роботи, спожитого палива або напрацювання в мотогодинах.

Наприклад, обслуговування може базуватись на витратах пального: якщо щомісячне споживання менше норми – ТО проводиться не рідше 1 разу на місяць. Для старіших моделей тракторів інтервали ТО можуть становити 60 годин, а для сучасних – до 125 годин.

Періодичність ТО допускається змінювати у межах: до 10% для ТО-1 і ТО-2, до 5% – для ТО-3. Техніка без ТО експлуатуватися не повинна. Регулярне обслуговування виконується до або під час зміни, сезонне – за температури вище 5 °С.

При зберіганні техніки обслуговування виконується з інтервалами, залежно від умов зберігання (відкритий майданчик чи приміщення). Також існує класифікація стратегій обслуговування: за потреби, за графіком, за діагностикою, або комбінація методів.

Для ведення обліку використовуються лічильники мотогодин або обсяг спожитого пального. Комбінована техніка підлягає обслуговуванню ТО-2 після 300 годин роботи за сезон або при підготовці до зберігання.

2.2. Розрахунок кількості ремонтів і ТО МТП господарства

2.2.1. Кількість капітальних ремонтів визначається за формулою:

$$N_k = \frac{W_p \cdot n}{M_k} \quad (2.1.) [6. \text{ стор. } 93]$$

W_p – планове річне напрацювання, т;

n – кількість тракторів даної марки;

M_k – міжремонтне напрацювання машин даної марки до капітального

ремонту

$$N_k \text{ (New Holland T5.110)} = \frac{32 \cdot 5}{234} = 0,68$$

Приймаємо 0 (нуль) капітальних ремонтів тракторів

2.2.2. Кількість поточних ремонтів тракторів визначаємо за формулою:

$$N_n = \frac{W_p \cdot n}{M_n} - N_k \quad (2.2.) \text{ [6. стор. 93]}$$

M_n – міжремонтне напрацювання машин даної марки до поточного ремонту

$$N_n \text{ (New Holland T5.110)} = \frac{32 \cdot 5}{71,5} - 0 = 2,24$$

Приймаємо 2 (два) поточних ремонтів тракторів

2.2.3. Кількість ТО – 3 для тракторів визначаємо за формулою:

$$N_{TO-3} = \frac{W_p \cdot n}{M_{mo-3}} - (N_k + N_n) \quad (2.3.) \text{ [6. стор. 93]}$$

M_{to-3} – міжремонтне напрацювання тракторів даної марки до ТО-3

$$N_{TO-3} \text{ (New Holland T5.110)} = \frac{32 \cdot 5}{26} - (0 + 2) = 4,15$$

Приймаємо 4 (чотири) ТО – 3 для тракторів

2.2.4. Кількість ТО – 2 для тракторів визначаємо за формулою:

$$N_{TO-2} = \frac{W_p \cdot n}{M_{mo-2}} - (N_k + N_n + N_{to-3}) \quad (2.4.) \text{ [6. стор. 93]}$$

M_{to-2} – міжремонтне напрацювання машини даної марки до ТО-2

$$N_{TO-2} \text{ (New Holland T5.110)} = \frac{32 \cdot 5}{13} - (0 + 2 + 4) = 6,31$$

Приймаємо 6 (шість) ТО – 2 для тракторів

2.2.5. Кількість ТО – 1 для тракторів визначаємо за формулою:

$$N_{TO-1} = \frac{W_p \cdot n}{M_{mo-1}} - (N_k + N_n + N_{to-3} + N_{to-2}) \quad (2.5.) \text{ [6. стор. 93]}$$

M_{to-1} – міжремонтне напрацювання машини даної марки до ТО-1

$$N_{TO-1} \text{ (New Holland T5.110)} = \frac{32 \cdot 5}{6,5} - (0 + 2 + 4 + 6) = 12,62$$

Приймаємо 12 (дванадцять) ТО – 1 для тракторів

2.2.6. Кількість сезонних технічних обслуговувань для тракторів визначаємо за формулою:

$$N_{\text{сто}} = n \cdot 5 \quad (2.6.) \text{ [6. стор. 93]}$$

де $N_{\text{сто}}$ – кількість сезонних ТО для тракторів даної марки

$$N_{\text{сто}} (\text{New Holland T5.110}) = 5 \cdot 2 = 10$$

Приймаємо 10 (десять)

Отже, виходячи із розрахунків на 5 тракторів планується провести **(Таблиця 2.2.):**

Таблиця 2.2. Таблиця річного плану ремонтів та ТО

Найменування та марка машини	Кількість машин, шт.	Найменування ремонтів та ТО	Кількість ремонтів та ТО	Місце проведення
New Holland T5.110	5	КР	0	РТП
		ПР	2	ЦРМ
		ТО-3	4	ЦРМ
		ТО-2	6	ПТО
		ТО-1	12	ПТО
		СТО	10	ЦРМ

Таблиця 2.2. Річний план завантаження майстерні

Марка машини	Кіл-сть машин	Назва ремонту	К-сть ремонтів	Працеемність		% роботи відділку	Працеем відділку																									
				На 1 рем	Загальна			1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		
								N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	
New Holland T5.110	5	ПР	2	340	680	6	40,80			1	340																	1	340			
		ТО-3	4	43,2	172,8		0,00							1	43,2			1	43,2	2	86,4											
		СТО	10	16,3	163		0,00							5	81,5												5	81,5				

2.3. Розрахунок основних параметрів майстерні господарства.

2.3.1 Визначення фондів часу.

Фонд робочого часу майстерні визначаємо за формулою:

$$\Phi_M = (dk - db - dc) * t * n - (dnb + dnc) \quad (2.14) \text{ [8. стор. 16]}$$

де dk - кількість календарних днів за запланований період;

db - кількість вихідних днів за запланований період;

dc - кількість святкових днів;

t - час зміни;

n - кількість змін в добі;

dnb - кількість передвихідних днів;

dnc - кількість передсвяткових днів.

$$2.3.2 \Phi_M = (365 - 52 - 9) * 7 * 1 - (51 + 8) = 2069 \text{ год.}$$

Дійсний фонд робочого часу визначаємо за формулою:

$$2.3.3 \Phi_{др} = (dk - db - dc - d_{від}) * t * \eta - (dnb + dnc) \quad (2.15) \text{ [8. стор. 16]}$$

де $d_{від}$ - кількість днів на відпустку;

η - коефіцієнт, що враховує пропуски p поважних причин.

$$\Phi_{др} = (365 - 52 - 9 - 24) * 7 * 0,96 - (51 + 8) = 1822,6 \text{ год.}$$

2.3.4 Визначення такту виробництва і фронту ремонту машин.

Тактом виробництва називається час в годинах через який з майстерні виходить одна відремонтована машина:

$$П = \frac{T_c}{300}, \text{ ум. од.} \quad (2.16) \text{ [8. стор. 23]}$$

де $П$ - програма ремонту в умовних одиницях, яку визначаємо за формулою:

де T_c - сумарна трудомісткість майстерні, людино - годин,

300 - трудомісткість одного умовного ремонту.

$$\Pi = \frac{2552,9}{300} = 8,58 \text{ ум. од.}$$

$$\tau = \frac{\Phi_m}{\Pi} \text{ год/од.} \quad (2.17) \text{ [8. стор. 23]}$$

$$\tau = \frac{2069}{8,58} = 241,14 \text{ год. од.}$$

2.3.5 Фронтом ремонту машин називається кількість машин, які одночасно знаходяться в ремонті:

$$f = \frac{t}{\tau}, \text{ шт.} \quad (2.18) \text{ [8. стор. 24]}$$

де f – час перебування машини в ремонті,

$$f = \frac{64}{241,14} = 0,26 \text{ шт.}$$

Приймаємо 1

2.4 Розрахунок необхідної кількості робітників.

2.4.1 Кількість виробничих робітників визначаємо за формулою:

$$P_B = \frac{T_c}{\Phi_{др} * \lambda}, \text{ чол.} \quad (2.19) \text{ [8. стор. 17]}$$

де λ - коефіцієнт перевиконання норми.

$$P_B = \frac{2552,9}{1822 * 1,3} = 1,1 \text{ чол.}$$

Приймаємо 2

2.4.2 Кількість допоміжних робітників визначаємо за формулою:

$$P_d = 0,05 * P_B, \text{ чол.} \quad (2.20) \text{ [8. стор. 18]}$$

$$P_d = 0,05 * 2 = 0,10 \text{ чол.}$$

Приймаємо 1

2.4.3 Кількість інженерно-технічних робітників визначаємо за формулою:

$$P_{\text{Ітр}} = 0,1 \cdot (P_{\text{в}} + P_{\text{д}}), \text{ чол.} \quad (2.21) \text{ [8. стор. 18]}$$

$$P_{\text{Ітр}} = 0,1 \cdot (2 + 1) = 0,3 \text{ чол.}$$

Приймаємо 1

2.4.4 Кількість службовців визначаємо за формулою:

$$P_{\text{сл}} = 0,04 \cdot (P_{\text{в}} + P_{\text{д}}), \text{ чол.} \quad (2.22) \text{ [8. стор. 18]}$$

$$P_{\text{сл}} = 0,04 \cdot (2 + 1) = 0,12 \text{ чол.}$$

Обов'язки службовців переносимо на інженерно-технічних робітників.

2.4.5 Кількість молодшого обслуговуючого персоналу визначаємо за формулою:

$$P_{\text{моп}} = 0,04 \cdot (P_{\text{в}} + P_{\text{д}}), \text{ чол.} \quad (2.23) \text{ [8. стор. 18]}$$

$$P_{\text{моп}} = 0,04 \cdot (2 + 1) = 0,12 \text{ чол.}$$

Обов'язки молодшого обслуговуючого персоналу переносимо на допоміжних робітників.

2.4.6 Визначаємо загальну кількість робітників майстерні за формулою:

$$P_{\text{з}} = P_{\text{в}} + P_{\text{д}} + P_{\text{Ітр}} + P_{\text{сл}} + P_{\text{моп}}, \text{ чол.} \quad (2.24) \text{ [8. стор. 18]}$$

$$P_{\text{з}} = 2 + 1 + 1 + 0 + 0 = 4 \text{ чол.}$$

2.5.7. Кількість робітників дільниці по ремонту сільськогосподарських машин визначаємо по формулі:

$$P_{\text{від}} = \frac{T_{\text{від}}}{\Phi_{\text{др}} \cdot \lambda}, \text{ чол.} \quad (2.25) \text{ [8. стор. 20]}$$

де $T_{\text{від}}$ - трудомісткість відділу по ремонту сільськогосподарських машин, люд/год.

$$P_{\text{від}} = \frac{318}{1822,6 \cdot 1,3} = 0,14 \text{ чол.}$$

Приймаємо 1

2.5 Розрахунок площі відділення.

Площу відділення по ремонту сільськогосподарських машин за кількістю виробничих робітників визначаємо за формулою:

$$F = F_{p1} + F_{rp} * (P_{від} - 1), \text{ м}^2 \quad (2.26) \text{ [8. стор. 25]}$$

де F_{p1} - гранична площа на одного робітника, м^2

F_{rp} - гранична площа на послідуєчих робітників, м^2

$P_{від}$ - кількість робітників відділу, чол.

$$F = 20 + 10 * (1 - 1) = 20 \text{ м}^2$$

Згідно типового проекту ТП 816-74 площа відділення по ремонту сільськогосподарських машин - відповідно становить $34,7 \text{ м}^2$.

2.6 Розрахунок і вибір обладнання.

Обладнання для відділення приймаємо по технологічній необхідності, згідно таблицю типового обладнання, орієнтуючись на типові проекти ЦРМ. Прийняте обладнання заносимо в таблицю 2.4.

Таблиця 2.4. Перелік обладнання

/п	Найменування обладнання	Шифр або марка	Кількість машин, шт.	Габаритні розміри, мм	Займана площа, м ²	Загальна площа, м ²
1.	Стелаж для зберігання коліс і покришок	ОРГ- 1468 -05-230А	1	1400 x 500	0,7	0,7
2.	Підставка для зберігання двигунів	ОРГ - 1468 - 03	1	4800 x 875	4,2	4,2
3.	Стенд для ремонту і контролю технічного стану похилої камери комбайна	ОПР - 2187 М	1	1720x 600	2,75	2,75
4.	Слюсарний верстат на 1-е робоче місце	ОРГ - 1468 - 01	1	1200 x 800	0,96	0,96
5.	Універсальний стенд для балансування	БМ -У4	1	1100x 800	0,88	0,88
	Підвісний кран	ДСТУ	1			

2.7 Розрахунок освітлення і вентиляції.

2.7.1 Розрахунок освітлення:

1) Розрахунок природного освітлення полягає у визначенні світлової площі вікон і їх кількості. Площу освітлення визначають по формулі: $F_{\text{осв}} = F_{\text{від}} * \xi$, м²,

де $F_{\text{від}}$ – площа відділу, м²;

ξ - коефіцієнт природного освітлення.

$$F_{\text{осв}} = 34,7 * 0,25 = 8,6 \text{ м}^2$$

Для виробничих приміщень беремо вікно 4 м. і висотою 2,4 м; площа вікна становить:

$$F_{\text{вік}} = 9,6 \text{ м}^2$$

Кількість вікон визначаємо по формулі:

$$n = \frac{F_{\text{осв}}}{F_{\text{вік}}}, \quad (2.28) \text{ [8. стор. 27]}$$

$$n = \frac{8,6}{9,6} = 0,89$$

Приймаємо 1 вікно

2) Розрахунок штучного освітлення

Визначаємо потужність штучного освітлення за формулою:

$$W_{\text{від}} = F_{\text{від}} * N_{\text{п}}, \text{ Вт.} \quad (2.28) \text{ [8. стор. 27]}$$

де $N_{\text{п}}$ - гранична потужність механічного освітлення в Вт на 1 м площі підлоги.

$$W_{\text{від}} = 34,7 * 6 = 208,2 \text{ Вт.}$$

Кількість ламп для освітлення ділянки визначаємо за формулою:

$$m = \frac{W_{\text{від}}}{N_{\text{л}}}, \text{ шт.} \quad (2.29) \text{ [8. стор. 27]}$$

де $N_{\text{л}}$ – потужність однієї машини

$$m = \frac{208,2}{150} = 1,3 \text{ шт.}$$

Приймаємо 1 лампочку потужністю 150 Вт і 1 лампочку потужністю 60 Вт для місцевого освітлення робочого місця.

2.8 Розрахунок вентиляції

Вентиляція поділяється на природну та механічну. Природну вентиляцію використовують у приміщеннях, де кратність повітрообміну не перевищує 3, тобто в тих, де на одного працівника припадає не менше ніж 50 м³ повітря. У таких випадках достатньо забезпечити наскрізне провітрювання, при цьому площа кватирок має складати від 2 до 4% площі підлоги. В інших приміщеннях необхідно встановлювати механічну вентиляцію. Порядок розрахунку:

1. Підбираємо кратність обліку повітря для ділянки по ремонту сільськогосподарських машин $K=3$.

2. Розраховуємо кубатуру відділення по ремонту сільськогосподарських машин за формулою:

$$V_{\text{від}} = F_{\text{від}} * h, \text{ м}^3 \quad (2.30) \text{ [8. стор. 27]}$$

де h - висота приміщення, м

$$V_{\text{від}} = 34,7 * 6 = 208,2 \text{ м}^3$$

3. Визначаємо продуктивність припливно-витяжного вентилятора за формулою:

$$W_{\text{в}} = V_{\text{від}} * k, \text{ м}^3/\text{год} \quad (2.31) \text{ [8. стр. 27]}$$

$$W_{\text{в}} = 208,2 * 3 = 624,6 \text{ м}^3/\text{год}$$

Опираючись на розрахунки обираємо вентилятор. Необхідність в визначенні потужності електродвигуна відсутня, так як завод відпускає вентилятор разом з електродвигуном.

Таблиця 2.5. Характеристика вентилятора

Номер вентилятора	Частота обертання об/хв.	Продуктивність м ³ /год	Напір повітря кг/ м ³	ККД	Тип електро двигуна
2	1500	700	25	0,56	АОЛ-21-4

III. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1. ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОЧИХ МІСЦЬ

Для отримання високої продуктивності праці в процесі роботи в відділенні по ремонту сільськогосподарської техніки потрібно правильно організувати робочі місця.

Робочі місця повинні бути добре освітлені, мати достатню вентиляцію. При обладнанні робочих місць необхідно зручно розмістити обладнання, та укомплектувати місця потрібними пристроями та інструментами.

При розміщенні обладнання в дільниці необхідно врахувати величину проходів, зручність роботи на устаткування. При виборі обладнання потрібно враховувати економічність, доцільність його застосування в майстернях загального призначення господарств. Недопустима установка зайвого та/або дорогоцінного устаткування, яке мало використовується і може бути замінено простим обладнанням.

3.1. Технологія технічного обслуговування трактора

Трактор New Holland T5.110 призначений для виконання широкого спектру сільськогосподарських робіт, зокрема як тяговий засіб, транспортна машина, а також як базова платформа для агрегування з навісними, напівнавісними та причіпними знаряддями й обладнанням, дозволеними виробником. Трактор здатний приводити в дію активні знаряддя через вали відбору потужності (ВВП), гідравлічну систему або електричні з'єднання. Його застосовують для виконання

робіт із обробітку ґрунту, посіву, догляду за посівами, збирання урожаю, а також транспортування вантажів у межах сільськогосподарського виробництва.

Машина сконструйована відповідно до сучасних вимог щодо ергономіки, безпеки та економічності, що забезпечує зручність у керуванні, високу продуктивність і зниження витрат пального.

Експлуатація, технічне обслуговування та ремонт трактора New Holland T5.110 повинні здійснюватися виключно навченим персоналом, який добре обізнаний із конструкцією машини та проінформований про потенційні ризики та заходи безпеки при роботі з нею. Дотримання інструкцій виробника є обов'язковою умовою забезпечення надійної та безпечної експлуатації трактора.

Періодичність проведення та назви робіт з технічного обслуговування трактора (відповідно до інструкції по експлуатації).

Щозмінне ТО.

- Видалення води, що знаходиться в паливі.
- Перевірка рівня оливи у двигуні.
- Перевірка рівня охолоджувальної рідини.
- Очищення повітряного фільтра двигуна.
- Перевірка рівня гальмівної рідини.
- Перевірка з'єднувальних головок пневматичної гальмівної системи.
- Перевірка продувних клапанів пневматичної гальмівної системи причепа.
- Перевірка рівня робочої рідини гідросистеми/трансмисії.
- Очищення повітряного фільтра кабіни.
- Очищення фільтра рециркуляції повітря у кабіні.

ТО-1

- Перевірка рівня оливи в картері переднього механізму відбору потужності
- Очищення повітряного фільтра кабіни
- Очищення фільтра рециркуляції повітря у кабіні
- Очищення решітки радіатора
- Перевірка рівня оливи у картері диференціала переднього моста

- Перевірка затяжки кріплень коліс на маточинах
- Перевірка тиску повітря у шинах
- Перевірка затяжки кріплень передніх баластових вантажів
- Перевірка рівня оливи в бортових редукторах переднього моста.

ТО-2

- Перевірка затяжки кріплень ободів коліс до колісних дисків
- Заміна оливи в бортових редукторах переднього мосту
- Регулювання вільного ходу ручного гальма
- Заміна фільтрів гідросистеми
- Очищення та змащення виводів акумуляторної батареї
- Заміна оливи в картері переднього механізму відбору потужності
- Заміна паливних фільтрів
- Заміна оливи в двигуні
- Заміна оливного фільтра двигуна
- Перевірка привідних пасів двигуна
- Перевірка гідросистеми

ТО-3

- Очищення системи упорскування палива двигуна
- Заміна оливи в картері диференціала переднього моста
- Заміна сапуна переднього мосту
- Заміна робочої рідини гідросистеми/трансмисії
- Заміна сітчастого фільтра допоміжної гідросистеми
- Заміна сапуна заднього моста
- Заміна повітряного фільтра двигуна
- Заміна повітряного фільтра кабіни
- Заміна фільтра рециркуляції повітря у кабіні
- Заправлення кондиціонера холодоагентом
- Заміна рідини в системі охолодження двигуна та термостата
- Регулювання теплових зазорів клапанів

- Заміна привідних пасів двигуна
- Заміна гальмівної рідини у робочій гальмівній системі
- Заміна вібропоглинаючих опор двигуна

Необхідно зазначити, що деякі з вищеперерахованих робіт технічного обслуговування можуть виконуватися виключно спеціалістами сервісної служби Case,

Порядок виконання робіт з технічного обслуговування трактора.

У даному розділі розглянемо технологію проведення основних операцій технічного обслуговування трактора.

1. Видалення води, що знаходиться в паливі з фільтра грубої очистки палива з відстійником.

Для видалення води з паливного фільтра-відстійника (Рис 3.1):

- Встановіть посудину відповідної місткості під паливним фільтром-відстійником.
- Послабте затяжку зливного гвинта (3) на паливному фільтрі до повного видалення води. При необхідності натисніть кілька разів на кнопку (1) ручного насоса.
- Затягніть зливний гвинт..

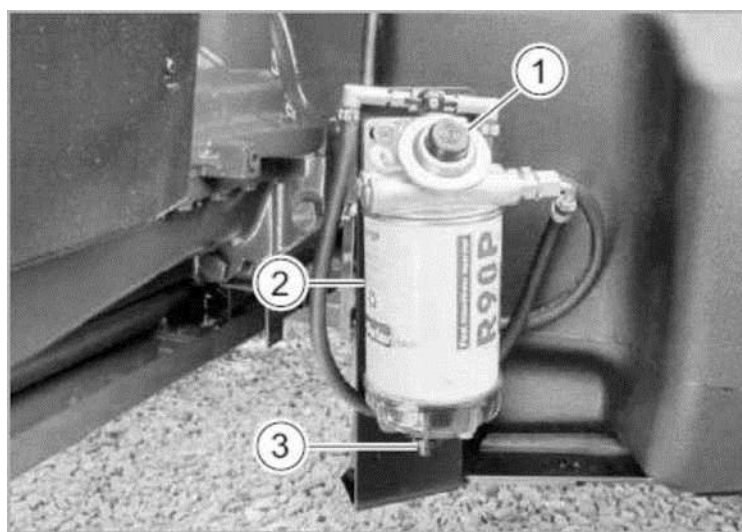


Рис. 3.1. Паливний фільтр-відстійник.

1 - ручний підкачуючий насос; 2 - паливний фільтр-відстійник; 3 - гвинт.

2. Перевірка рівня оливи у двигуні.

Двигун повинен бути зупинений як мінімум у протягом 5 хвилин, перш ніж розпочнеться перевірка рівня оливи.

- Встановіть трактор на рівній горизонтальний майданчик.
- Поверніть передні колеса праворуч.
- Вийміть щуп (Рис. 3.2) і витріть його сухою чистою ганчіркою.
- Вставте щуп До упору.
- Знову вийміть щуп і переконайтеся, що рівень оливи знаходиться між відмітками (III) і (I). Якщо рівень недостатній, долийте оливу у двигун. Після заправки двигуна оливою, переконайтеся, що його рівень знаходиться в потрібних межах.

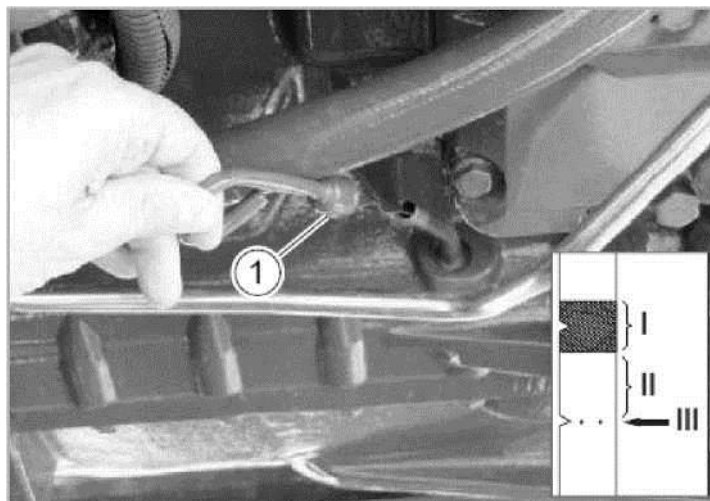


Рис. 3.2. Перевірка рівня оливи у двигуні.

I - верхня межа; II - нормальний робочий рівень; III - недостатній рівень.

3. Заміна оливи у двигуні та оливного фільтра.

Перед заміною оливи дайте двигуну попрацювати 5 хвилин на холостому ході.

- Поверніть колеса для зручності доступу до двигуна та зупиніть двигун.
- Встановіть посудину відповідної місткості під зливну пробку.
- Викрутіть пробку зливного отвору (Рис. 3.3.) та дочекайтеся, поки олива повністю стече з піддону картера двигуна. Закрутіть пробку на місце.

- Встановіть посудину відповідної місткості під оливним фільтром.
- Викрутіть корпус фільтра ключем для фільтра.
- Вийміть використаний фільтруючий елемент та ущільнювальну прокладку та злийте оливу з корпусу фільтра.
- Очистіть корпус фільтра та головку фільтра (зокрема, очистіть поверхні, контактуючі з ущільнювальною прокладкою).

Злегка змастіть ущільнювальну прокладку нового фільтруючого елемента.

- Встановіть новий фільтруючий елемент на місце старого.
- Закрутіть корпус фільтра до контакту з ущільнювальною прокладкою та затягніть корпус від руки додатково на половину оберту.
- Залийте свіжу оливу через заливну пробку (Рис.3.3.) До необхідного рівня.

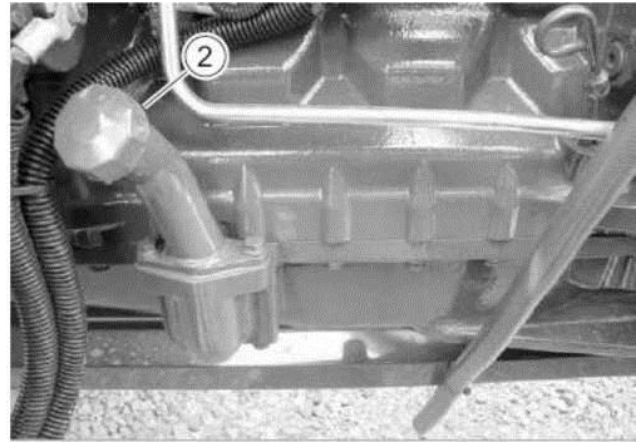
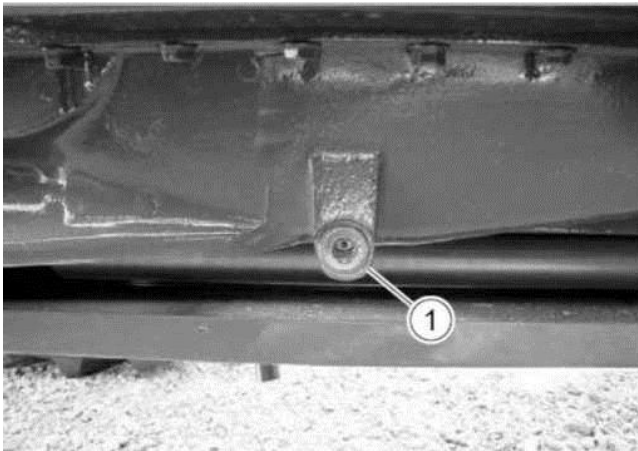


Рис. 3.3. Місця зливу/заправки моторної оливи.

1 - зливна пробка; 2 - заливна горловина.

4. Заміна пасу двигуна.

Зніміть зношений пас двигуна для чого:

- Встановіть ключ із квадратом на 1/2" у отвір натягувача пасу, послабте натяг пасу і вивільніть його з натягувача.
- Вийміть зношений пас, перекладаючи його по черзі через кожну лопатку вентилятора.

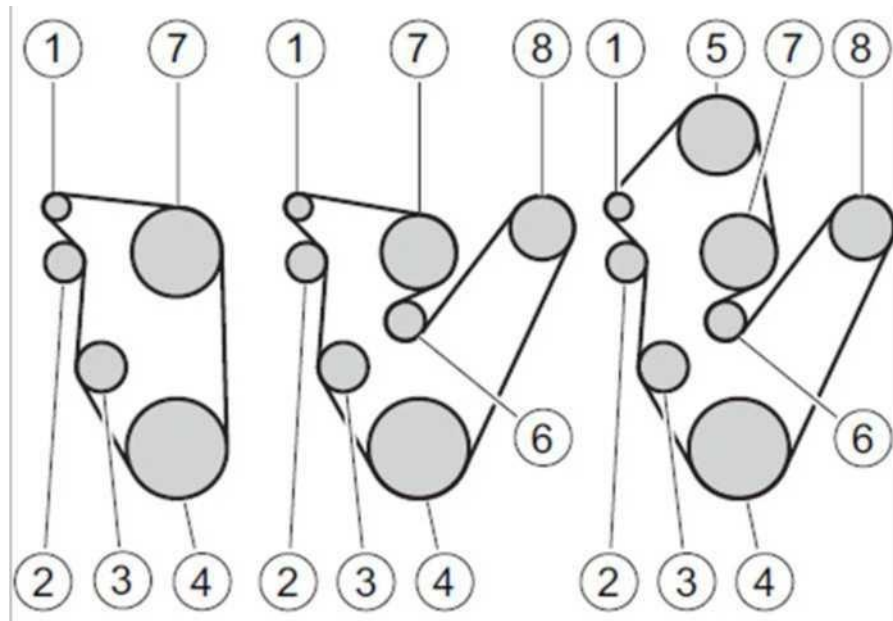


Рис. 3.4. Схеми встановлення пасу двигуна (в залежності від комплектації).

1. Шків генератора; 2. Ролик натягу пасу; 3. Шків водяного насоса; 4. Шків колінчастого валу; 5. Шків компресора; 6. Обвідний ролик; 7. Шків вентилятора; 8. Шків компресора кондиціонера.

Установка пасу.

- Пропустіть новий пас навколо вентилятора, перекладаючи його по черзі через кожну лопатку вентилятора.
- Встановіть новий пас приводу вентилятора та допоміжного обладнання на шків (залежно від комплектації) за винятком натяжного ролика.
- Натисніть натягувач ключем з квадратом на 1/2" та встановіть новий пас на ролик натягувача. Плавню відпустіть ролик.

5. Очищення повітряного фільтра двигуна.

Для проведення цієї операції поставте трактор у місце, захищене від пилу.

- Зупиніть двигун.
- Підніміть капот, розблокуйте кріплення та зніміть кришку повітряного фільтра (Рис. 3.5).
- Витягніть повітряний фільтр з корпусу фільтра.
- Якщо необхідно провести очищення фільтра, його можна очистити,

злегка постукуючи по ньому долонею. Забороняється очищати повітряний фільтр стисненим повітрям.

- Після очистки встановіть повітряний фільтр на місце, правильно встановіть кришку на корпус фільтра та заблокуйте кріплення.

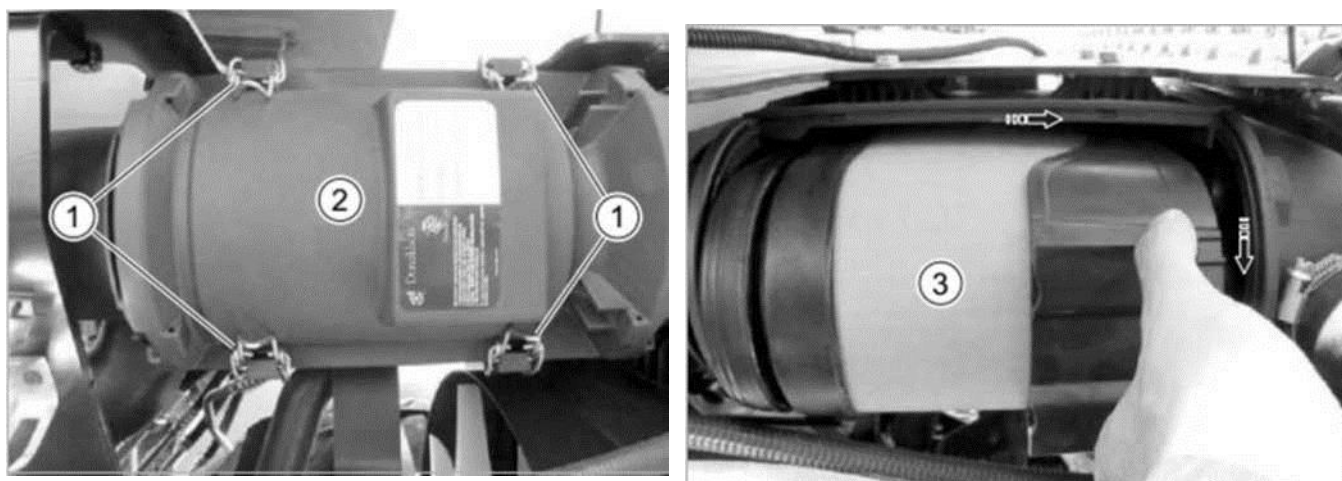


Рис. 3.5. Зняття та встановлення повітряного фільтра двигуна.

1. Кріплення фільтра; 2. Корпус фільтра; 3. Фільтруючий елемент.

- Переконайтеся, що всмоктувальні трубопроводи перебувають у хорошому стані та стяжні хомути надійно затягнуті.

6. Перевірка рівня оливи в картері диференціала переднього моста.

Для виконання цієї операції встановіть трактор на рівній і твердій поверхні.

- Зупиніть двигун та затягніть ручне гальмо.
- Викрутіть пробку (1). Рівень оливи повинен бути на одному рівні з краєм отвору. За необхідності доведіть рівень оливи до норми.
- Затягніть пробку (1) з зусиллям 70 Н-м.

Перевірка рівня оливи в диференціала переднього моста.

1 - пробка картера.

7. Перевірка рівня та заміна оливи масла в бортових редукторах.

Для виконання цієї операції встановіть трактор на рівній і твердій поверхні.

- Розташуйте напис "OIL LEVEL" по вертикалі пробкою вгору (А).
- Відкрийте пробку (1), щоб скинути надлишковий тиск.
- Затягніть пробку.

- Поставте колесо таким чином, щоб пробка знаходилася внизу (В).
- Встановіть посудину відповідної місткості під пробку.
- Викрутіть пробку та злийте використану оливу.
- Подайте трактор вперед, щоб розташувати напис "OIL LEVEL" горизонтально (С).

- Заповніть картер новим маслом через отвір (1). Рівень олії повинен бути на одному рівні із краєм отвору. При доливанні оливи слід дотримуватися специфікації щодо якості оливи. Затягніть пробку із зусиллям 70 Н-м.

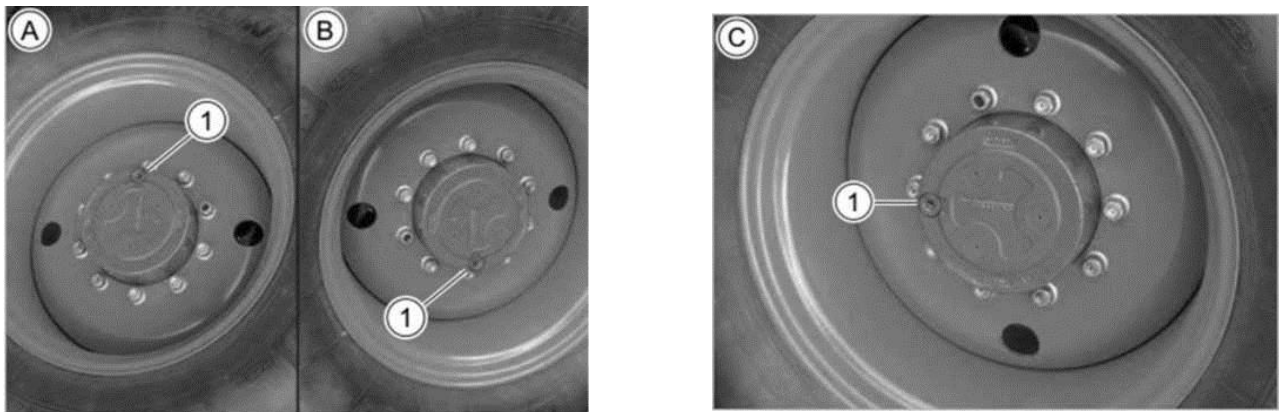
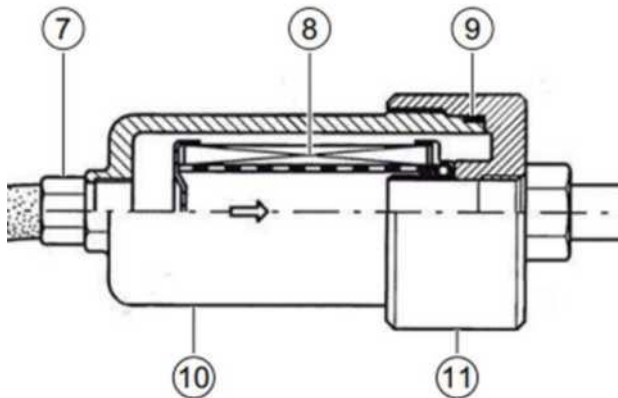
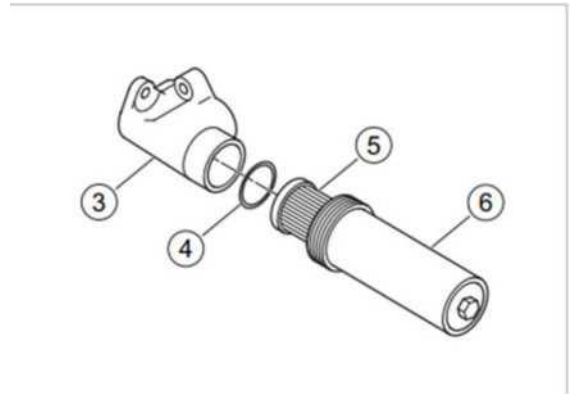
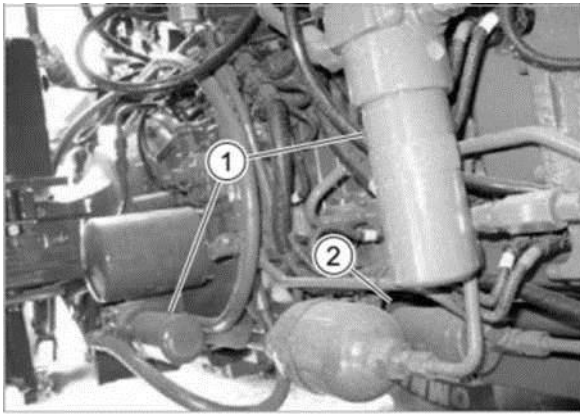


Рис. 3.6. Правильні положення пробки під час заміни оливи у бортових редукторах.

8. Заміна фільтрів гідросистеми трактора.

Для виконання цієї операції встановіть трактор на рівній і твердій поверхні та зупиніть двигун.

- Встановіть ємність відповідної місткості під гідравлічний фільтр високого тиску для збору робочої рідини.
- Відкрийте корпус фільтра (6) та злийте оливу, що знаходиться в ньому.
- Вийміть фільтр (5) та прокладку (6) зі стакана. Очистіть корпус фільтра.



- Змастіть свіжою робочою рідиною різь та ущільнюючі поверхні

Рис. 3.8. Заміна фільтрів високого та низького тиску.

1. Фільтри високого тиску; 2 - фільтр низького тиску; 3, 11 - корпус фільтра; 4, 9 - ущільнююче кільце; 5, 8 - фільтруючі елементи; 6, 10 - стакани фільтрів; 7 - гідравлічний шланг.

Змастіть прокладку новою робочою рідиною. Встановіть прокладку на різьбову частину стакану фільтра.

- Вставте новий фільтруючий елемент у стакан фільтра.
- Закрутіть стакан фільтра До упору.
- Повторіть попередні операції для другого гідравлічного фільтра високого тиску та фільтра низького тиску.
- Запустіть двигун. Перевірте відсутність підтікань та рівень робочої рідини.

9. Регулювання теплових зазорів впускних та випускних клапанів.

Операція з регулювання теплових зазорів клапанів виконується на непрогрітому Двигуна.

Для проведення операції по регулюванню теплових зазорів клапанів необхідно виконати наступні Дії.

Зняття кришки головки блоку циліндрів (клапанна кришка).

- Від'єднайте будь-які деталі, які заважають зняти клапанну кришку (генератор відповідно до опцій, впускний шланг тощо).
- Відкрутіть тепловий екран форсунок (А) (Рис. 3.9.).
- Зніміть кришки (В), гайки (С) і ущільнювальні кільця (D).
- Зніміть кришку головки блоку циліндрів (E).

Примітка: знімати проводку форсунок не потрібно. Зніміть лише кронштейн роз'єму.

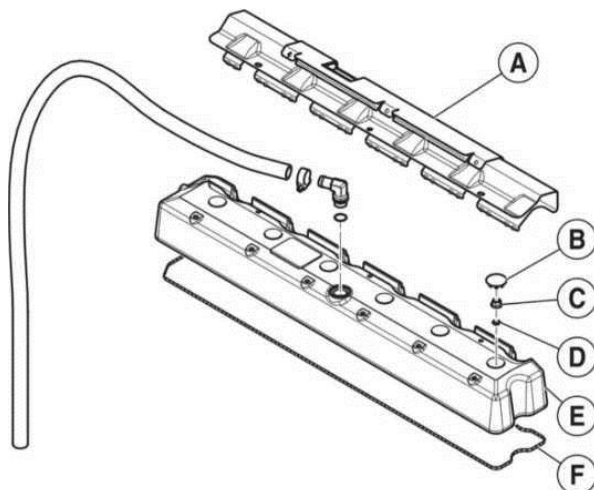


Рис. 3.9. Зняття кришки головки блоку циліндрів.

А - тепловий екран форсунок; В - кришка; С - гайка; D - ущільнююче кільце; Е - кришка головки блоку циліндрів; F - ущільнююча прокладка.

Встановлення поршня 1-го циліндра у верхню мертву точку під час такту стиску.

Для встановлення поршня 1-го циліндра у верхню мертву точку під час такту стиску необхідно:

- викрутити пробки отвору Для обертання Двигуна (А) і установочного отвору (синхронізуючий отвір) (В) на задній кришці Двигуна (Рис. 3.10).

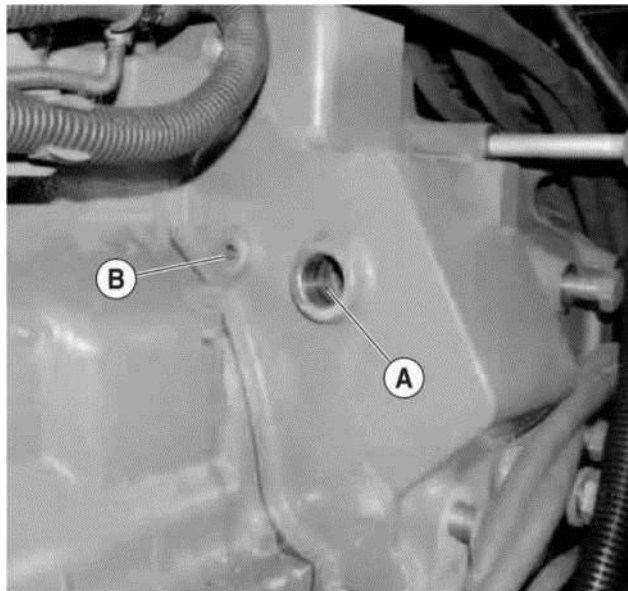


Рис. 3.10. Встановлення поршня 1-го циліндра у верхню мертву точку.

В - отвір синхронізації; А - отвір Для провертання колінчастого валу двигуна.

- за допомогою пристосування повернути двигун по часовій стрілці та домогтися співпадіння отвору (В) на задній балці двигуна з отвором на маховику. Для точного співпадіння вставте у отвір фіксатор. Таке положення буде відповідати положенню поршня 1-го циліндра у ВМТ. Потрібно переконатися, що коромисла клапанів 1-го циліндра мають люфт;

- під час знаходження поршня 1 циліндра верхній мертвій точці під час такту стиску перевірте зазор випускних клапанів №1, 3 і 5, а також впускних

клапанів №1, 2 і 4. Тепловий зазор впускних клапанів повинен дорівнювати 0,36 мм, тепловий зазор випускних клапанів повинен дорівнювати 0,46 мм.

- якщо вимірний зазор не відповідає вимогам, то рожково-накидним ключем послабте стопорну гайку регульовального гвинта клапанного коромисла. Повертайте регульовальний гвинт за допомогою шестигранника на 5мм, доки щуп не почне ковзати з невеликим опором. Притримайте регульовальний гвинт шестигранником, щоб він не обертався, і затягніть стопорну гайку (Рис. 3.11)

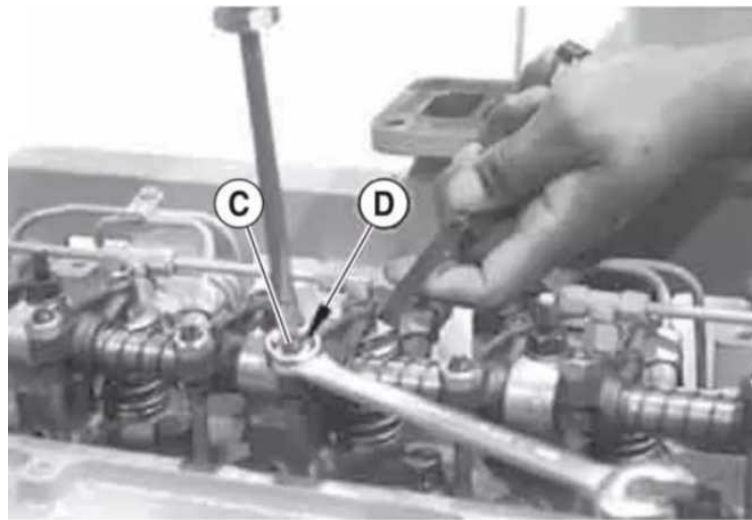


Рис. 3.11. Регулювання теплового зазору клапанів.

С - регульовальний гвинт; D - стопорна гайка.

- перевірте колінчастий вал на 360° та аналогічно відрегулюйте зазори випускних клапанів №2, 4 та 6 та впускних клапанів №3, 5 та 6 відповідно до схеми регулювання (Рис.3.12).

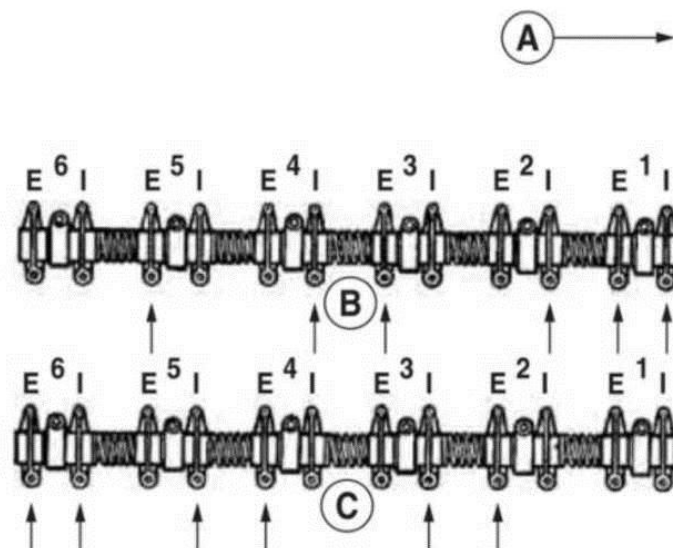


Рис. 3.12. Схема порядку регулювання теплового зазору клапанів.

А - передня частина двигуна; В - поршень №1 у ВМТ; С - поршень №6 у ВМТ; І - впускний клапан; Е - Випускний клапан.

- Після виконання регулювань теплового зазору клапанів витягніть фіксатор, встановіть на задню кришку двигуна пробки отворів;

- встановіть кришки головки блоку циліндрів, обов'язково замінивши новою ущільнювальну прокладку;

- встановіть ущільнювальні кільця;

- затягніть гайки моментом 1,1 Нм.

- встановіть кришки.

- Установіть теплозахисний екран.

- Затягніть гвинти моментом

IV. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

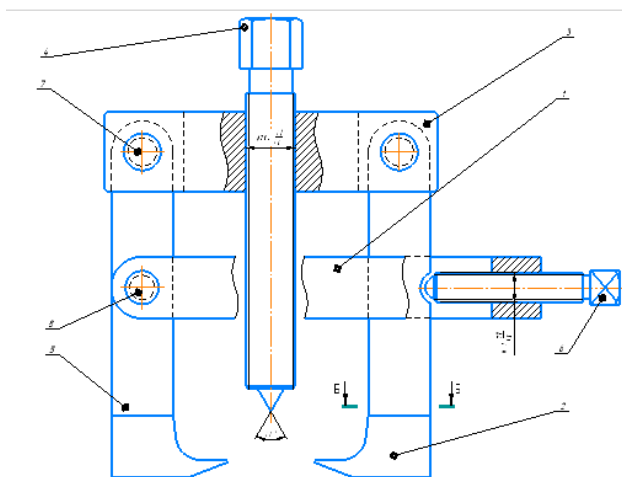
4.1. БУДОВА І ПРИНЦИП РОБОТИ ПРИСТОСУВАННЯ

Під час ремонту рульового обладнання необхідно проводити заміну рульових наконечників та інших вузлів. Стандартий знімач часто не витримує навантаження під час демонтажу та уповільнює час роботи, тому мною розроблений універсальний знімач покращеної якості (використання матеріалів при виготовленні з більшим вмістом вуглецю, а саме заміна сталі Ст3 на більш якісну сталь марок з більшою силою навантаження, який значно прискорює зняття цих деталей та забезпечує збереження цілісності вузлів, які можна згодом відновити та використати знову.

Пристосування має нескладну конструкцію і може бути використане при знятті і інших деталей таких як підшипники (допустимого діаметру) з валів та корпусів, шестерні, втулки, тощо.

Знімач має наступну будову:

- 1 – стяжна пластина;
- 2 – захват;
- 3 – траверса;
- 4 – гвинт силовий;
- 5 – стійка ліва;
- 6 – гвинт притискний.



4.2. РОЗРАХУНОК ДЕТАЛІ НА МІЦНІСТЬ

Одне з найбільших навантажень в пристосуванні має різьбове з'єднання між силовим гвинтом та шиною. Тому проведемо розрахунок різьби на міцність. Умову міцності виразимо формулою:

$$\tau_{зр} = \frac{Q}{\pi \cdot d \cdot K \cdot A} \leq [\tau_{зр}] \quad (4,1) \quad [8 \text{ стор. } 148]$$

Q - осьове навантаження, 20 Н;

d - діаметр різьби

(d=10 мм).

K- коефіцієнт, який враховує тип різьби (k = 0,75)

A - висота шини, 16 мм

$$\tau_{зр} = \frac{20}{3,14 \cdot 0,010 \cdot 0,75 \cdot 0,16} = 0,54 \text{ МПа}$$

$$\tau_{зр} = 0,54 \text{ МПа} \leq [\tau_{зр}] = 3 \text{ МПа.}$$

Із розрахунку деталі на міцність бачимо, що запас міцності різьби достатній.

V. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1 Охорона праці на дільниці

Перед проведенням технічного обслуговування техніку слід попередньо очистити та вимити, використовуючи для цього спеціалізоване обладнання згідно з визначеною послідовністю. Миття здійснюється на естакадах або майданчиках із водовідведенням у герметичні резервуари. Естакади мають бути оснащені колесовідбійними брусками по всій довжині, а кут їхнього нахилу для заїзду і зїзду не повинен перевищувати 10°.

Під час миття машин пересувними установками на відкритому повітрі, струмись води (або пари) необхідно спрямовувати так, щоб уникнути травмування працівника частинками, що відлітають.

Концентрація каустичної соди у мийному розчині не повинна перевищувати 1%, а при виконанні виварювальних робіт – 5%. Алюмінієві деталі миють розчином, до складу якого входять: 0,01% препарату ДС-РАС, 1,5% кальцинованої соди, 0,5% рідкого скла. Заправлення мийних установок слід виконувати герметичним способом. Перед зануренням у кислотні ванни деталі необхідно прогріти протягом 2–3 хвилин і перевірити, щоб на них не залишилось води.

Очищення мийного обладнання дозволено лише після повного відключення його від електромережі та встановлення попереджувального знаку «Не вмикати! Працюють люди!».

Робоче місце слюсаря повинно мати справний інструмент і бути обладнане верстаком з лещатами. При роботі з зубилом потрібно враховувати кут загострення відповідно до твердості матеріалу: 70° для чавуну і бронзи, 60° для сталі середньої твердості, 45° для міді і латуні, 35° для алюмінію і цинку.

Ручні ножиці для жерстяних робіт встановлюються на спеціальних підставках. Маленькі або вузькі заготовки потрібно фіксувати плоскогубцями.

Розбирання та збирання агрегатів здійснюється у визначених місцях, обладнаних відповідними стендами, інструментом, підйомними пристроями тощо.

Інструменти повинні бути розміщені так, щоб забезпечити зручність користування. Встановлення і зняття пружин, втулок, підшипників та інших щільно посаджених деталей необхідно здійснювати спеціальними пристроями — пресами, знімачами.

Шини демонтуються та монтуються на спеціальних стендах, які перед використанням перевіряються на справність гідросистеми, кріплення шлангів, стан електродвигуна та його ізоляцію. Для встановлення шин передніх коліс застосовуються спеціальні лопатки.

Під час накачування шин потрібно використовувати захисні пристрої, що унеможливають травмування при раптовому вильоті замкового кільця. Заборонено осаджувати кільця ударом молотка або кувалди під час накачування.

Перед запуском компресора обов'язково перевіряється справність вузлів, наявність захисного заземлення, стан щитків, манометрів та запобіжних клапанів, які повинні бути відкалібровані й опломбовані.

5.2. Охорона навколишнього середовища

У сільськогосподарському виробництві значний вплив на довкілля мають об'єкти технічного обслуговування, ремонту та сама техніка, яка на них базується.

Нафтопродукти, що потрапляють у довкілля через витіки на стоянках, у зонах обслуговування або при митті техніки, змиваються дощовою чи талою водою у водойми. Це призводить до появи нафтової плівки на поверхні, емульгованих або розчинених речовин у воді, осідання важких фракцій на дно. Як наслідок, змінюються фізико-хімічні властивості води: запах, колір, смак, знижується вміст кисню, зростає токсичність, що створює загрозу для водних екосистем і людини.

Джерелами такого забруднення можуть бути мийні пости, які зливають у довкілля залишки мастил, синтетичних мийних засобів, пестицидів і

мінеральних добрив.

Для запобігання екологічним загрозам виробничі території, зони технічного обслуговування, нафтосховища та інші об'єкти слід облаштовувати уловлювачами забруднених вод у найнижчих точках відповідно до рельєфу місцевості.

Мийні майданчики повинні мати замкнену систему водопостачання, бути обмежені бортами для утримання забруднень і стічних рідин. Застосовується метод електрохімічної коагуляції з додаванням коагулянту в осадові резервуари-нейтралізатори.

Цехи і дільниці для обслуговування акумуляторів слід оснащувати автономними вентиляційними системами з фільтрами.

Пункти діагностики та випробувань двигунів повинні бути забезпечені засобами виведення та нейтралізації вихлопних газів — глушниками та сажовими фільтрами.

Будь-які нові технологічні процеси необхідно оцінювати не лише з позиції економічної доцільності, а й з урахуванням їхнього впливу на навколишнє середовище.

VI. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

6.1. Розрахунок собівартості виготовлення пристосування.

Собівартість виготовлення пристосування визначаємо за формулою:

$$C = C_o + C_d + C_{cc} + C_{фз} + C_m + C_n + C_z, \text{ грн} \quad (6.1) \text{ [8, стор.41]}$$

де C_o - основна заробітна плата;

C_d - допоміжна заробітна плата, грн.;

C_{cc} - відрахування на соцстрахування, грн.;

$C_{фз}$ - відрахування на фонд зайнятості, грн.;

C_m - вартість матеріалів, які використовуються для виготовлення пристосування, грн.;

C_n - накладні витрати;

C_z - вартість куплених запчастин

Основну заробітну плату виробничих робітників визначаємо в таблиці 6.1

Таблиця 6.1 Розрахунок основної заробітної плати

<i>Найменування робіт</i>	<i>Спеціальність</i>	<i>Розряд</i>	<i>Норми часу, год</i>	<i>Тарифні ставки</i>	<i>Розцінки</i>
<i>Виготовлення силового гвинта</i>	<i>Токар</i>	<i>IV</i>	<i>1,5</i>	<i>140</i>	<i>210</i>
<i>Виготовлення воротка</i>	<i>Токар</i>	<i>III</i>	<i>1,0</i>	<i>110</i>	<i>110</i>
<i>Виготовлення болтів</i>	<i>Токар</i>	<i>III</i>	<i>1,7</i>	<i>110</i>	<i>187</i>
<i>Виготовлення шини</i>	<i>Слюсар</i>	<i>IV</i>	<i>1,3</i>	<i>95</i>	<i>123,5</i>
<i>Виготовлення захватів</i>	<i>Слюсар</i>	<i>IV</i>	<i>2,5</i>	<i>95</i>	<i>237,5</i>
<i>ВСЬОГО</i>					<i>868</i>

Отже заробітна плата працівників становить C_0 – 868 грн.

Визначаємо додаткову заробітну плату:

$$C_d = C_0 * 12 / 100 \quad (6.2) [8, \text{стор.41}]$$

де C_0 - основна заробітна плата

$$C_d = 868 * 12 / 100 = 104,16 \text{ грн.}$$

Додаткова заробітна плата становить 104,16 грн.

Визначаємо нарахування на соціальне страхування:

$$C_{\text{сц}} = 24 * (C_0 + C_d) / 100; \quad (6.3) [8, \text{стор.41}]$$

де C_0 - основна заробітна плата:

C_d - додаткова заробітна плата;

$$C_{\text{сц}} = 24 * (868 + 104,16) / 100 = 233,32 \text{ грн.}$$

Нарахування на соціальне страхування становить 233,32 грн.

Визначаємо відрахування в фонд зайнятості:

$$C_{\text{фз}} = 15 * (C_0 + C_d) / 100 \quad (6.4) [8, \text{стор.41}]$$

$$C_{\text{фз}} = 15 * (868 + 104,16) / 100 = 145,82 \text{ грн.}$$

Відрахування в фонд зайнятості становить 145,82 грн.

При виготовленні пристосування нові запасні частини не застосовуємо:

$$C_3 = 0$$

Визначаємо вартість матеріалів.

Таблиця 6.2 Розрахунок вартості матеріалів

Вид матеріалу	Кількість	Ціна	Сума, грн
Шестикутник Ст45 ДСТУ 7809:2015	0,17 м.пог.	450 грн/м.пог.	76,5 грн
Штаба Ст45ДСТУ 7809:2015	3,8 кг	65 грн/кг	247 грн
Гвинт М12х1,5	1 шт	15 грн/шт	15 грн

Вартість матеріалу становить $C_M = 338,5$ грн.

Визначаємо накладні витрати:

$$C_{п} = 120 * (C_0 + C_D) / 100 \quad (6.4.) [8, \text{стор.41}]$$

$$C_{п} = 972,16 * 1,2 = 1166,59 \text{ грн.}$$

Визначаємо собівартість виготовлення пристрою:

$$C = 1166,59 + 338,5 + 145,82 + 233,32 + 104,16 + 868 = 2856,39 \text{ грн.}$$

Собівартість виготовлення пристосування становить 2856,39 грн.

6.2. Розрахунок економічної ефективності пристосування.

Економічну ефективність і впровадження пристосування розраховуємо за формулою:

$$E_{п} = C_{p1} - C_{p2} \quad (6.5.) [8, \text{стор.42}]$$

де C_{p1} та C_{p2} - собівартість від зняття рульових наконечників до і після

застосування пристрою;

$$C_{p1} = C_p * T_1 \quad (6.6.) [8, \text{стор.42}]$$

$$C_{p2} = C_p * T_2 \quad (6.7.) [8, \text{стор.42}]$$

де C_p - тарифна ставка до виконання робіт (слюсар 3 розряду має тарифну ставку 95 грн/год);

де T_1 і T_2 - час виконання операцій до і після впровадження пристосування;

$$E_n = (95 * 0,40) - (95 * 0,06) = 32,3 \text{ грн.}$$

Отже, економічна ефективність становить 32,3 грн. заробітної плати за одну операцію.

6.3. Розрахунок строку окупності.

Термін окупності пристосування — це кількість ремонтно-відновлювальних операцій, після якої накопичена економія від використання пристосування дорівнює або перевищує витрати на його виготовлення.

Формула для розрахунку терміну окупності:

$$T_0 = C / E_n \quad (6.8.) [8, \text{стор. 43}]$$

де C - собівартість виготовлення пристосування;

E_n - економічна ефективність впровадження пристосування;

$$T_0 = 2856,39 / 32,3 = 88,7$$

Пристосування окупиться за 89 операцій його застосування.

Оскільки на підприємстві знаходиться сервісна служба з ремонту тракторів, с/г техніки та автомобілів не тільки Роменського підрозділу, а й Сумського, тоді перелік тракторів, зазначених в таблиці 1,1, збільшується з співвідношенням землі в 1,5 разів. До того ж знімач можна буде використовувати не тільки для ремонту тракторів, а й іншої техніки, для демонтажу шківів, шестерень та інших деталей, вузлів. Між сезонними робота весь МТП ремонтується та обслуговується, йде обслуговування техніки: дискових борін, перегружчиків, навантажувачів, комбайнів, обприскувачів, культиваторів, розкидачів добрив, тракторів, автомобілів та іншої

техніки. Через кількість техніки цей процес не зупиняється, руки майстрів завжди у роботі, так само як і інструменти та знаряддя праці. Я вважаю що виріб окупиться менше ніж через пів року, а, на мою думку, це дуже гарний результат!

ВИСНОВОК

У даній кваліфікаційній роботі була розглянута організація дільниці з технічного обслуговування (ТО) і ремонту трактора New Holland TD 5.110 в умовах ТОВ "МХП - Урожайна країна". Метою дослідження було визначення оптимальних методів і процедур, спрямованих на забезпечення ефективного ТО і ремонту трактора з метою підтримання його працездатності та продуктивності.

У процесі дослідження були вивчені основні принципи технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки, з урахуванням конструктивних особливостей трактора New Holland TD 5.110. Також було проаналізовано нормативно-правові документи, які регламентують проведення

ТО і ремонту тракторів як на національному, так і на міжнародному рівнях.

У результаті дослідження було розроблено організаційну схему дільниці з ТО і ремонту трактора New Holland TD 5.110, яка включає раціональну послідовність виконання процедур згідно з рекомендаціями виробника та чинними нормативними вимогами. Визначено необхідний перелік обладнання, інструментів та матеріалів для виконання технічного обслуговування та ремонтних робіт.

Застосування розробленої організаційної схеми дільниці з ТО і ремонту трактора New Holland TD 5.110 у ТОВ "МХП Урожайна країна" дозволить підвищити ефективність експлуатації техніки, зменшити витрати часу та коштів на її обслуговування, забезпечити безпечні умови праці та відповідність екологічним нормам.

Таким чином, результати дослідження підтверджують доцільність організації дільниці з ТО і ремонту трактора New Holland TD 5.110 в умовах сільськогосподарського підприємства. Запропоновані рекомендації та організаційні рішення можуть бути впроваджені не лише в ТОВ "МХП - Урожайна країна", а й в інших господарствах з подібними умовами експлуатації техніки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Артёмов М. П. та ін. Експлуатація машин і обладнання. Каталог сільськогосподарської техніки. Навчальний посібник. 2-ге вид., перероб. і доп. — Харків: ТОВ «Планета-Прінт», 2022. — 600 с.
2. Мельник В. І. (ред.) Збірник методик з використання машин в землеробстві. — Харків: "Промпроект", 2020. — 257 с.

3. Пастухов В. І., Чигрин А. Г., Джолос П. А. та ін. Довідник з машиновикористання в землеробстві: навч. посібник / за ред. В. І. Пастухова. — Харків: ООО «Веста», 2001. — 343 с.
4. Тіщенко Л. М., Мельник В. І. (ред.) Каталог сільськогосподарської техніки. Навчальний посібник. — Харків: ХНТУСГ, 2015. — 450 с.
5. Ковтун Ю. І., Мазоренко Д. І., Пастухов В. І., Джолос П. А. Агрокваліметрія. — Харків: РВП «Оригінал», 2000. — 314 с., іл.
6. Харченко С. О., Адамчук О. В., Анікеєв О. І., Сировицький К. Г., Гаєк Є. А., Тіщенко І. С., Харченко Д. О. Експлуатація та сервіс техніки. Частина І. Трактори. Навчальний посібник. — Харків: ТОВ «Планета-Прінт», 2020. — 140 с.
7. Харченко С. О., Адамчук О. В., Козаченко О. В., Бакум М. В., Сировицький К. Г., Абдуєв М. М., Харченко Ф. М. Експлуатація та сервіс техніки. Частина ІІ. Комбайни. Навчальний посібник. — Харків: ТОВ «Планета-Прінт», 2021. — 115 с.
8. Малишев В. О. Організація технічного обслуговування і ремонту обладнання.
9. Ляшенко Ю. М. Системи управління обслуговуванням і ремонтом промислових підприємств.
10. Гавриш О. І. Технічне обслуговування та ремонт промислового обладнання.
11. Бухаленко В. М. Організація ремонту машин і устаткування.
12. <https://dspace.dsau.dp.ua/bitstream/123456789/11301/1/%D0%A1%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9%20%D0%AF.%20%D0%92..pdf>
13. https://repository.lnup.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/763/1/%D0%A2%D0%B8%D0%BC%D0%BE%D1%84%D1%96%D0%B9_23.pdf
14. <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=806292>
15. https://itf.snau.edu.ua/wp-content/uploads/2025/04/2022.09_%D0%95%D0%9C%D0%9E_%D0%9B%D0%9F%D0%97_1.pdf

