

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

До захисту
Допускається
Завідувач кафедри
М.ШУЛЯК
д.т.н., професор

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти

на тему: “Організація служби технічного сервісу по обслуговуванню і ремонту навантажувача JCB в умовах ТОВ «УГАК» Сумської області”

Виконав (ла):

Максим БОНДАРЄВ

Група:

AI 2101-1

Науковий керівник:

к.т.н., доцент, зав.кафедри

Євген КОНОПЛЯНЧЕНКО

Рецензент:

д.т.н., професор, зав.кафедри

Михайло ШУЛЯК

АНОТАЦІЯ

Бондарєв Максим Миколайович здобувача «Організація служби технічного сервісу по обслуговуванню і ремонту навантажувача JCB в умовах ТОВ «УГАК» Сумської області»

Кваліфікаційна робота на здобуття ступеня бакалавра з «Організація служби технічного сервісу по обслуговуванню і ремонту навантажувача JCB в умовах ТОВ «УГАК» Сумської області» за освітньою програмою "Агроінженерія" зі спеціальності 208 "Агроінженерія" Сумський національний аграрний університет, Суми, 2025.

У кваліфікаційній роботі розглянуто теоретичні засади організації служби технічного сервісу для обслуговування та ремонту навантажувача JCB в умовах сучасного аграрного підприємства. досліджено організацію технічного сервісу для обслуговування та ремонту навантажувача JCB в аграрному підприємстві. Проаналізовано діяльність ТОВ «УГАК», структуру машинного парку, особливості експлуатації техніки. Особливу увагу приділено аналізу навантажувача JCB AGRI Loadall 541-70, вимогам до сервісної дільниці, її схемі функціонування, складу персоналу та підбору обладнання. Обґрунтовано річну потребу в сервісі та ремонті, розраховано трудомісткість робіт, площу дільниці, чисельність працівників, собівартість операцій та економічну ефективність впровадження сервісної служби. Запропоновано підходи до організації технічного обслуговування та інноваційні методи діагностики для мінімізації простоїв техніки та підвищення її надійності. Практичні рекомендації можуть бути використані для підвищення ефективності експлуатації техніки, оптимізації витрат на ремонт і обслуговування, а також підвищення загальної продуктивності підприємства.

Ключові слова: служба технічного сервісу, технічне обслуговування, ремонт, навантажувач JCB, сервісна дільниця, технологічний процес, діагностика, економічна ефективність, аграрне підприємство.

ABSTRACT

Bondarev Maksym Mykolayovych applicant "Organization of a technical service for maintenance and repair of a JCB loader in the conditions of LLC "UGAK" of Sumy region"

Qualification work for obtaining a bachelor's degree in "Organization of a technical service for maintenance and repair of a JCB loader in the conditions of LLC "UGAK" of Sumy region" according to the educational program "Agricultural Engineering" in specialty 208 "Agricultural Engineering" Sumy National Agrarian University, Sumy, 2025.

The qualification work considers the theoretical principles of organizing a technical service for maintenance and repair of a JCB loader in the conditions of a modern agricultural enterprise. The organization of a technical service for maintenance and repair of a JCB loader in an agricultural enterprise is studied. The activities of LLC "UGAK", the structure of the machine park, and the features of the operation of equipment are analyzed. Particular attention is paid to the analysis of the JCB AGRI Loadall 541-70 loader, the requirements for the service station, its operation scheme, personnel composition and equipment selection. The annual need for service and repair is justified, the labor intensity of the work, the area of the site, the number of employees, the cost of operations and the economic efficiency of implementing the service service are calculated. Approaches to the organization of technical maintenance and innovative diagnostic methods are proposed to minimize equipment downtime and increase its reliability. Practical recommendations can be used to increase the efficiency of equipment operation, optimize repair and maintenance costs, as well as increase the overall productivity of the enterprise.

Keywords: technical service, maintenance, repair, JCB loader, service station, technological process, diagnostics, economic efficiency, agricultural enterprise.

ЗМІСТ

1. АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «УГАК».....	1
1.1 Характеристика виробничої бази.....	1
1.2 Обґрунтування теми проекту.....	6
1.3 Аналіз технологічного процесу ремонту в господарстві.....	7
1.4 Характеристика телескопічного навантажувача JCB	8
2. ПРОЕКТУВАННЯ СЛУЖБИ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ	14
2.1. Визначення структури та складу підрозділів служби технічного сервісу.....	14
2.2 Організація технологічного порядку технічного сервісу та ремонту	15
2.3 Визначення річної потреби в технічному сервісі та ремонті	15
2.4 Обґрунтування чисельного складу працівників для забезпечення виробничого процесу	20
2.5 Проектування ділянки технічного обслуговування та комплектація обладнання	21
3.ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	23
3.1 Система техобслуговування навантажувача JCB AGRI 541-70.....	23
3.2 Розробка технологічного процесу виконання ТО і ремонту.....	24
3.3 Вибір технічних засобів, інструментів і матеріалів, необхідних для реалізації технологічних операцій.....	25
4. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА	28
5. ОХОРОНА ПРАЦІ	30
6.ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБґРУНТУВАННЯ ДІЛЯНКИ ТО НАВАНТАЖУВАЧА «JCB».....	32
ВИСНОВКИ.....	34
СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ
ДОДАТОК А.....	..
ДОДАТОК Б.....	..
ДОДАТОК В

ВСТУП

У сучасному аграрному секторі, що швидко розвивається, ключову роль відіграє створення служби технічного сервісу, яка забезпечує безперерйну експлуатацію сільськогосподарських машин.

На глобальному рівні відбувається активне впровадження інтелектуальних систем управління та діагностики машин, що дозволяє не лише прогнозувати несправності, а й своєчасно запобігати простою техніки. Широке застосування цифрових сервісних платформ, телеметрії та автоматизованого обліку обслуговування вже стало стандартом у країнах з розвиненим агровиробництвом.

Український досвід також демонструє позитивну динаміку. Вітчизняні підприємства поступово адаптують європейські моделі обслуговування, модернізуючи сервісні підрозділи, створюючи мобільні ремонтні бригади та оптимізуючи логістику постачання запчастин. Сервісні центри, орієнтовані на якість і швидкість обслуговування, стають невід'ємною частиною аграрної інфраструктури.

Проте на регіональному рівні, зокрема в Сумській області, спостерігається низка викликів. Серед них — дефіцит кваліфікованих кадрів, нерівномірне навантаження на сервісні служби в сезонні періоди та обмежений доступ до оперативного постачання витратних матеріалів. Такі проблеми мають прямий вплив на продуктивність діяльності аграрних підприємств, зокрема ТОВ «УГАК», де кожна година простою техніки здатна спричинити суттєві збитки.

У цьому контексті особливої ваги набувають сучасні підходи до технічного сервісу, що передбачають впровадження систем профілактичного обслуговування, використання інноваційних методів діагностики, а також навчання персоналу роботі з новітнім обладнанням. Актуальність теми полягає у необхідності трансформації традиційних сервісних підходів відповідно до вимог часу, що дозволить підвищити технічну надійність машин та зменшити витрати.

1. АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «УГАК»

1.1 Характеристика виробничої бази.

ТОВ «Українсько-Голландська Агрономічна Компанія» (ТОВ «УГАК») була створена 5 листопада 2007 року і розташована за адресою: Україна, 41131, с.Макове, Шосткинського району Сумської області по вулиці Озерна, будинок 4.

Компанія провадить свою діяльність у таких напрямках:

- вирощування зернових (за винятком рису), бобових культур та насіння олійних рослин;
- утримання великої рогатої худоби молочного напрямку;
- розведення іншого виду великої рогатої худоби та буйволів;
- свинарство;
- надання допоміжних послуг у сфері рослинництва;
- виготовлення продукції мельно-круп'яного виробництва;
- здійснення оптової реалізації зернових, необробленого тютюну, насіння та кормів для сільськогосподарських тварин.

Українсько - Голландська Агрономічна Компанія займається сільськогосподарською діяльністю та має в обробітку близько 8600 гектарів землі. Це дозволяє підприємству вести масштабне виробництво рослинницької продукції та забезпечувати власні потреби у кормових культурах для тваринництва.

Вся оброблювана площа поділяється на кілька груп залежно від вирощуваних культур:

1. Зернові культури – 4934,2 га
 - Озимі зернові (пшениця) – 2718,4 га
 - Ярі зернові (кукурудза на зерно) – 2225,6 га
2. Технічні культури – 3658,1 га
 - Озимий ріпак – 2115,7 га
 - Соняшник – 1524,1 га
3. Бобові культури – 1417,4 га

- Соя – 1417,4 га (основна культура цієї групи, важлива як для внутрішнього споживання, так і для експорту)

ТОВ «УГАК» вирощує наступні польові культури:

- Кукурудза – використовується як на зерно, так і для силосу.
- Озима пшениця – продовольча зернова культура, що вирощується для продажу та власних потреб.
- Осимий ріпак – високоолійна культура, що використовується в олійній промисловості.
- Соняшник – стратегічна олійна культура, що має високу експортну привабливість.
- Соя – високоцінна білкова культура, що використовується як у тваринництві, так і в харчовій промисловості.

Підприємство не лише вирощує зернові та технічні культури, але й забезпечує кормову базу для сільськогосподарських тварин:

- Силос – отримується з кукурудзи для годівлі худоби.
- Закупівля кормових добавок – підприємство купує шроти (соняшниковий, соєвий тощо) та мінеральні кормові добавки для підвищення якості годівлі.

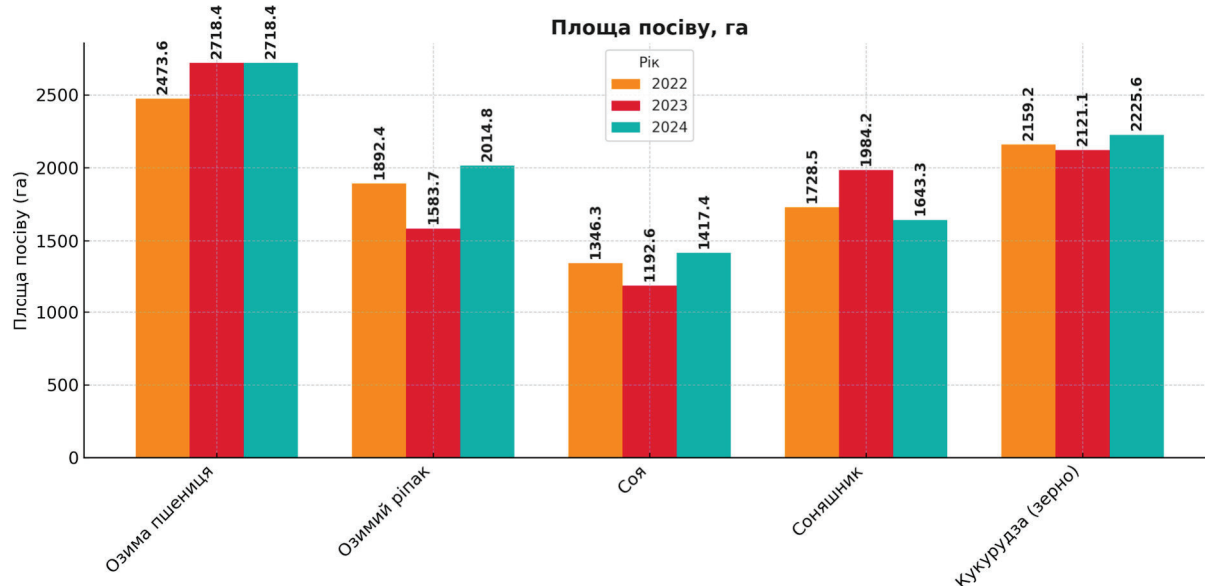
ТОВ «УГАК» має повну лінійку сучасної кормозаготівельної техніки, що дозволяє ефективно проводити всі необхідні агротехнічні заходи. Використання високопродуктивних машин сприяє підвищенню врожайності та якості зібраного врожаю.

ТОВ «УГАК» є сучасним аграрним підприємством, яке ефективно поєднує рослинництво та тваринництво, забезпечуючи власні потреби у кормах та виходячи на ринок із якісною сільськогосподарською продукцією. Завдяки структурованій посівній площі, застосуванню передових технологій та самостійній заготівлі кормів підприємство має стійкі позиції на ринку агропромислового комплексу.

Таблиця 1.1 – Структура посівних площ ТОВ «УГАК» за 2022-2024 роки

Культура	Площа посіву під кожен рік по роках, га		
	2022	2023	2024
Озима пшениця	2473.6	2718.4	2718.4
Озимий ріпак	1892.4	1583.7	2014.8
Соняшник	1728.5	1984.2	1643.3
Соя	1346.3	1192.6	1417.4
Кукурудза (зерно)	2159.2	2121.1	2225.6
ВСЬОГО:	8600	8600	8600

Рисунок 1.1 – Структура посівних площ ТОВ «УГАК» за 2022-2024 роки



Таблиця 1.2 – Валовий збір врожаю ТОВ «УГАК» за 2022-2024 роки

Культура	Валовий збір врожаю по кожній культурі по роках, ц		
	2022	2023	2024
Озима пшениця	129 865,5	142 715,5	152 765,8
Озимий ріпак	61 500,2	51 470,7	65 485,3
Соя	16 560,7	18 270,4	21 260,9
Соняшник	50 995,4	58 535,6	48 475,8
Кукурудза (зерно)	194 330,1	190 900,3	200 305,2

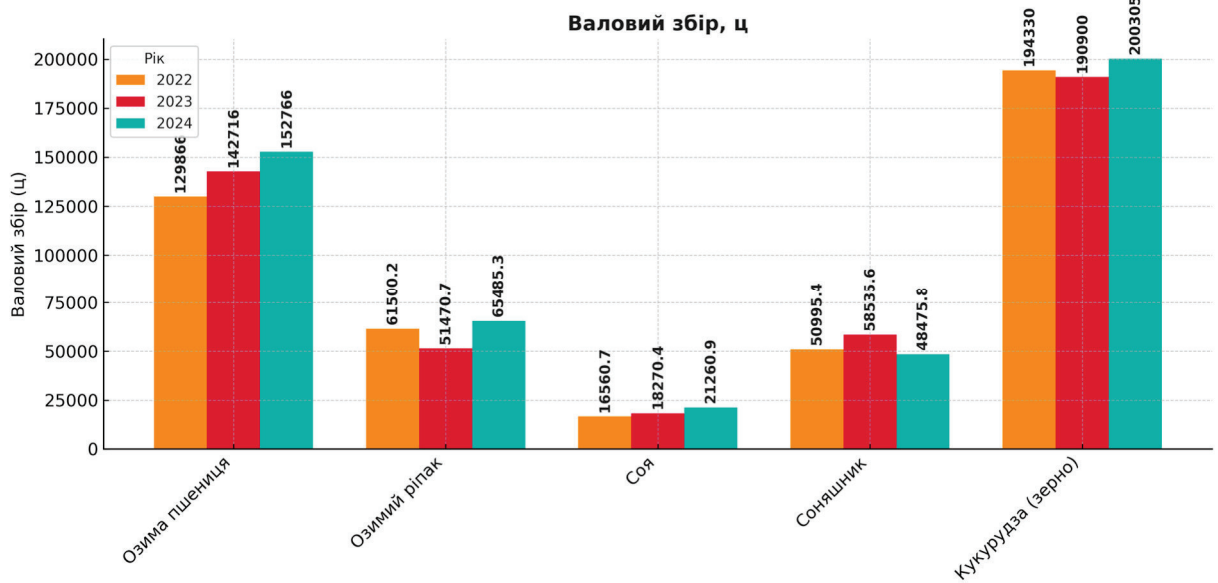


Рисунок 1.2 – Валовий збір врожаю ТОВ «УГАК» за 2022-2024 роки

Таблиця 1.3 – Врожайність в ТОВ «УГАК» за 2022-2024 роки

Культура	Врожайність по кожній культурі по роках, ц/га		
	2022	2023	2024
Озима пшениця	52,5	51,5	56,2
Озимий ріпак	32,5	31,6	29,3
Соя	12,3	15,3	15,0
Соняшник	29,5	25,8	33,5
Кукурудза (зерно)	90,0	93,7	92,6

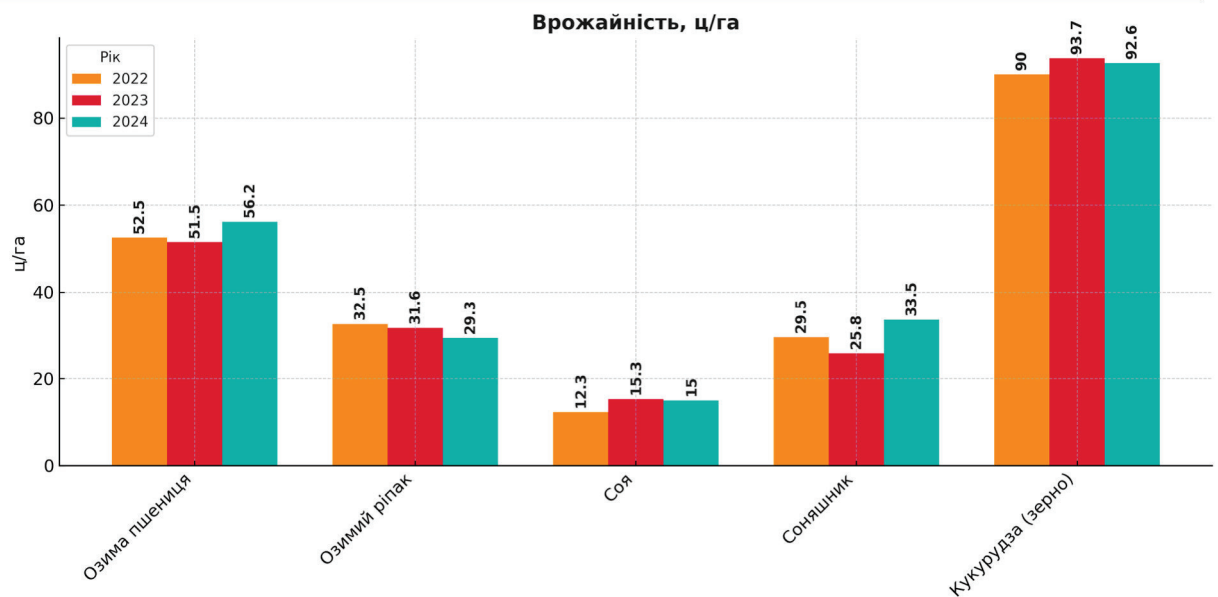


Рисунок 1.3 – Врожайність в ТОВ «УГАК» за 2022-2024 роки

Таблиця 1.4 – Структура машинного парку ТОВ «УГАК» на 31.12.2024 року

Тип техніки	Модель	Од.
Авто		
Середньовантажні авто	КамАЗ 4308 , MAN TGL 8.190	6
Тягачі та фури	Scania R450, Volvo FH 500	12
Легкові авто	Chevrolet Niva, Toyota Hilux, Mitsubishi L200	10
Мікровени	Volkswagen Crafter, Ford Transit	4
Навантажувачі	JCB 541-70, Manitou MLT 737	3
Комбайни		
Комбайни	John Deere S780, Deere X9 1000	8
Трактори		
Середні трактори	John Deere 6R 250	8
Важкі трактори	John Deere 8R 370	10
Легкі трактори	John Deere 5	6
Агрегати		
Глибокорозпушувачі	Lemken Karat 9, HORSCH Tiger 6 LT	4
Дискатори	John Deere 2680H, HORSCH Joker 8 RT	10
Котки польові	Dalbo MaxiRoll 630, Güttler Mediana 820	12
Збиральні платформи	MacDon FD2, Geringhoff TruFlex Razor	12
Агрегатна зчіпка	Lemken Gigant 12	10
Косарки	Pöttinger Novacat A10	5
Ґрунтообробні культиватори	John Deere 2230FH, HORSCH Cruiser XL, Väderstad TopDown 500	12
Оприскувачі самохідні	John Deere R4060	3
Причіпні оприскувачі	Elvorti Tetis 24	5
Плуги	Lemken Juwel 8, Kverneland 2500 i-Plough	10
Добриворозкидачі	John Deere DN350, John Deere DN224	6
Сівалки рядкові	Pöttinger Terrasem C6, HORSCH Avatar 8.25	10
Цистерни	РЖТ 6	9

1.2 Обґрунтування теми проекту.

Раціональна експлуатація сільськогосподарського обладнання, включаючи навантажувач JCB, потребує системного технічного обслуговування та своєчасного усунення несправностей. Робочі умови в аграрному секторі диктують необхідність створення спеціалізованого сервісного підрозділу, який забезпечує належний технічний стан машин та їх безперебійну роботу.

Контроль справності техніки здійснюється через регулярні огляди, дотримання норм її зберігання, аналіз частоти й складності ремонтних робіт, а також оцінку споживання комплектуючих. У ТОВ «УГАК» налагоджена ефективна система сервісного обслуговування, що включає розгалужену мережу ремонтних цехів з усім необхідним оснащенням та персоналом.

Сервісний підрозділ ТОВ «УГАК» проводить комплексну діагностику з контрольним оглядом, виконує демонтаж і очищення деталей, а також займається відновленням конструкційних елементів шляхом механічних і слюсарних робіт.

Для здійснення ремонтних заходів підприємство використовує:

- Модульні системи очищення та демонтажу вузлів і деталей;
- Гідравлічні механізми для переміщення та фіксації складових частин;
- Ковальсько-зварювальне та металообробне обладнання;
- Спеціалізовані установки для знезараження та сушки техніки після ремонту.

При визначенні обсягу ремонтних робіт враховуються загальні потреби підприємства та кількість задіяної техніки. Завдяки наявним власним ремонтним потужностям, ТОВ «УГАК» проводить технічне обслуговування та ремонт навантажувачів JCB, що сприяє суттєвому зниженню витрат на ремонт і оптимізації виробничого процесу.

Проведений аналіз свідчить, що впровадження локалізованого ремонту безпосередньо на базі підприємства забезпечує мінімізацію простоїв, підвищує продуктивність техніки та сприяє економії ресурсів.

1.3 Аналіз технологічного процесу ремонту в господарстві

Надійність сільськогосподарських машин значною мірою залежить від систематичного технічного обслуговування та своєчасного ремонту.

Раціонально побудована система ремонтних заходів є запорукою стабільної роботи технічного парку та безперервності агровиробничого процесу. У цьому розділі розглянуто ключові елементи ремонту техніки в умовах ТОВ «УГАК», проаналізовано фактори, що впливають на ефективність цього процесу, а також окреслено шляхи модернізації діючої системи технічного сервісу.

На результативність ремонтних робіт впливає сукупність чинників. Вирішальну роль відіграє кадрове забезпечення — наявність висококваліфікованих спеціалістів, здатних оперативно діагностувати й усувати несправності. Не менш важливим є матеріально-технічне підґрунтя: запасні частини, інструментарій, електронні діагностичні засоби. Наявність та своєчасне постачання комплектуючих впливають на швидкість виконання робіт і, відповідно, на мінімізацію простоїв техніки.

Додатковими бар'єрами для ефективного обслуговування можуть бути несприятливі погодні умови, особливо коли йдеться про ремонтні роботи просто неба. Не менш важливим є дотримання встановлених стандартів безпеки, нормативних вимог і технологічних регламентів, що забезпечує надійну та безпечну експлуатацію відремонтованої техніки.

Суттєвий поштовх до підвищення ефективності сервісного обслуговування надає впровадження інновацій — зокрема, використання сучасних цифрових систем для ранньої діагностики несправностей. Інтеграція сенсорних технологій, скануючих пристроїв і телеметричних модулів дозволяє своєчасно виявляти відхилення у роботі агрегатів ще до появи серйозних поломок.

Одним із перспективних напрямків розвитку сервісної інфраструктури є перехід до системи планово-попереджувального обслуговування, що дає змогу уникати аварійних ситуацій та суттєво продовжує експлуатаційний

ресурс техніки. Важливою умовою ефективного впровадження нових підходів є системне навчання обслуговуючого персоналу та підвищення його технічної обізнаності щодо сучасних методів діагностики та ремонту.

Незважаючи на зростання технологічних можливостей, у багатьох господарствах залишаються актуальними проблеми: відсутність належної кількості сервісного обладнання, складність логістики постачання запчастин, потреба у гнучкій системі управління ремонтними процесами. Вирішення цих питань можливе через цифровізацію управління ремонтами, впровадження програмного забезпечення для планування сервісу, використання аналітичних даних з експлуатації техніки.

Підсумовуючи, можна зазначити, що технічний супровід техніки в ТОВ «УГАК» є важливою ланкою забезпечення стабільної діяльності підприємства. Вдосконалення підходів до сервісу через модернізацію, цифрову трансформацію та інвестиції в людський капітал сприятиме зниженню витрат, підвищенню надійності машин і загальній ефективності аграрного виробництва.

1.4 Характеристика телескопічного навантажувача JCB

JCB AGRI Loadall 541-70

Телескопічний навантажувач JCB AGRI Loadall 541-70 вирізняється поєднанням потужності, маневровості та універсальності, що робить його незамінним для сільськогосподарських робіт. Високопродуктивна гідравліка, чудова маневровість та відмінна кругова оглядовість роблять цю машину ідеальним вибором для різних господарських завдань. На відміну від попередніх моделей, JCB AGRI Loadall 541-70 має оновлену кабінку з кращою шумоізоляцією, що значно знижує втому оператора під час інтенсивних робіт у ТОВ «УГАК».



Рисунок 1.4 – Загальний вид навантажувача AGRI Loadall 541-70

Телескопічний навантажувач створений для максимальної ефективності та продуктивності. Він має продуману конструкцію, що забезпечує надійну роботу в найскладніших умовах. Позначення моделі містить ключову інформацію про основні характеристики машини.

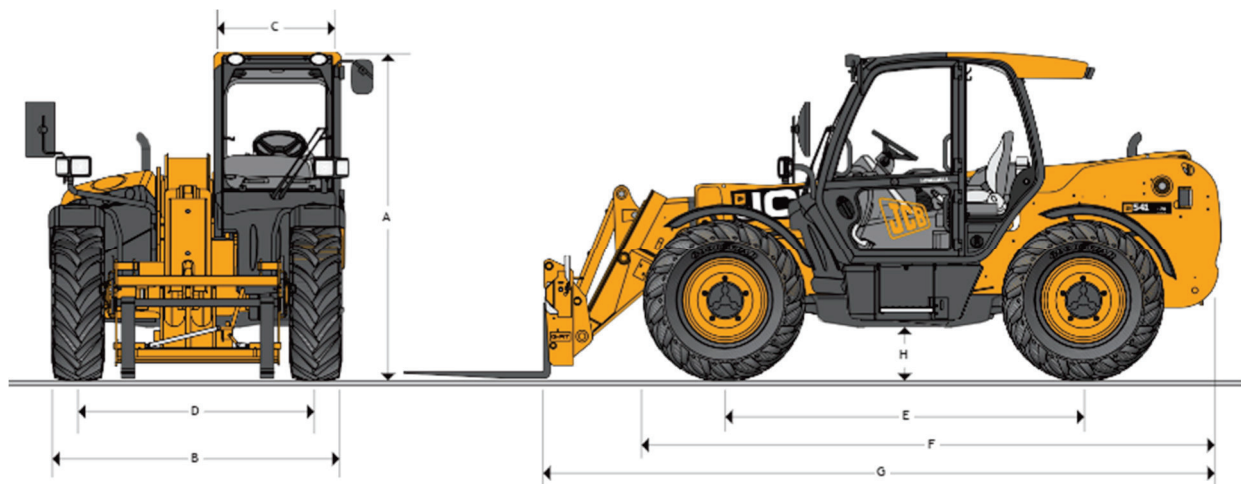


Рисунок 1.5 – Розміри JCB AGRI Loadall 541-70

A – загальна висота 2,49 м, B – загальна ширина 2,29 м, C – внутрішня ширина кабіни 0,94 м, D – передня колія 1,81 м, E – колісна база 2,75 м, F – загальна довжина до шин 4,38 м, G – загальна довжина 4,99 м, H – дорожній

просвіт 0,4 м.

Основні технічні параметри навантажувача JCB AGRI Loadall 541-70 наведено в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 – Основні технічні параметри навантажувача
JCB AGRI Loadall 541-70

Параметр	Одиниця вимір.	Значення
Двигун		
Модель двигуна	-	JCB DIESELMAX, 4-циліндровий, турбонаддув
Тип уприскування	-	Common Rail, турбонаддув з охолодженням
Обороти двигуна (номінальні)	об/хв.	2200
Потужність (максимальна)	кВт/к.с.	97/130
Крутний момент (макс.) при 1500 об/хв	Н,м	532
Резерв крутного моменту	%	25-30
Об'єм паливного бака	л	146
Трансмісія		
Коробка передач	-	Powershift, 4 передачі вперед/назад (Agri)
Швидкість (максимальна)	км/год	40
Кількість передач	-	4/4
Блокування диференціала	-	Автомат / Ручна
Гідравлічна система		
Тиск у системі	бар	260

Продуктивність насосу	л/хв	140
Кількість гідроз'єднань	шт	3
Шини		
Тип шин	-	460/70 R24/445/70 R24
Радіус повороту (зовнішній)	м	3,7
Радіус повороту (зовнішній)		
Довжина	мм	4990
Ширина	мм	2290
Висота	мм	2490
Кліренс	мм	400
Маса	кг	7800

Навантажувач здатен підіймати до 4100 кг, при цьому на максимальній висоті вантажопідйомність сягає 2500 кг, а при найбільшому вильоті – 1500 кг. Висота підйому досягає 7,0 м, при цьому виліт на максимальній висоті складає 0,48 м, а максимальний виліт вперед – 3,7 м. При навантаженні 1 тонна виліт також становить 3,7 м, а висота укладання – 6,3 м. JCB AGRI Loadall 541-70 – це високопродуктивний телескопічний навантажувач, спроектований для максимальної ефективності в сільському господарстві. Завдяки міцному шасі та потужному двигуну JCB DIESELMAX, він забезпечує високу тягу та надійну роботу навіть у складних умовах.

Оснащений 4- або 6-швидкісною коробкою передач Powershift, навантажувач дозволяє плавно перемикає передачі без втрати потужності, що підвищує продуктивність під час транспортування та виконання складних навантажувальних операцій.

JCB AGRI Loadall 541-70 має три режими кермового управління (два колеса, чотири колеса та крабовий хід), що забезпечує високу маневровість і комфорт роботи навіть у тісних приміщеннях або на пересічній місцевості.

Розроблений для важких навантажень, JCB AGRI Loadall 541-70

ідеально підходить для транспортування, завантаження та розвантаження матеріалів, роботи з кормами та обслуговування ферм. Інноваційна гідравлічна система з насосом змінної продуктивності забезпечує швидке та точне керування стрілою, а система амортизації (SRS) підвищує комфорт під час роботи.

Телескопічний навантажувач JCB AGRI Loadall 541-70 – це сучасна високопродуктивна машина, створена для ефективного виконання сільськогосподарських завдань. Вона поєднує потужність, маневровість, комфорт та безпеку, що робить її незамінною для роботи на фермах, складах та виробничих майданчиках.

Одна з ключових особливостей цієї моделі – зручна та ергономічна кабіна, що забезпечує оператору комфорт під час тривалих робочих змін. Завдяки великій площі скління та оптимальному розміщенню елементів конструкції досягається відмінна видимість у всіх напрямках, що є критично важливим для роботи в складних умовах.



Рисунок 1.6 – Кабіна навантажувача JCB AGRI Loadall 541-70

Управління здійснюється через одноважільний сервокеруючий механізм, який дозволяє точно та швидко керувати стрілою й навісним обладнанням. Усі основні органи управління розташовані в зоні легкої досяжності, що зменшує втому оператора під час довготривалого

використання. Кермова колонка регулюється для адаптації до індивідуальних потреб користувача.

Навантажувач оснащений ефективною гідравлічною системою, яка гарантує плавність рухів і високу продуктивність. Технологія амортизації стріли (SRS) зменшує вплив нерівностей поверхні на машину, підвищуючи комфорт і забезпечуючи збереження вантажу під час транспортування.

Щодо силового агрегату, JCB AGRI Loadall 541-70 комплектується двигуном JCB DIESELMAX, який вирізняється високою потужністю та економною витратою пального. Сучасні технології забезпечують стабільну роботу навіть за значних навантажень, що сприяє зниженню витрат на експлуатацію та підвищенню ефективності.

Для додаткового комфорту передбачені пневматичне сидіння з амортизацією та система клімат-контролю, яка підтримує оптимальні умови в кабіні незалежно від погоди. Підвіска машини також допомагає зменшити фізичне навантаження на оператора.

Завдяки широкому асортименту навісного обладнання навантажувач є універсальним рішенням для різноманітних завдань, таких як завантаження матеріалів, їх транспортування та виконання сільськогосподарських операцій.

Отже, JCB AGRI Loadall 541-70 – це ідеальний вибір для фермерів і підприємців, які шукають надійну, продуктивну та комфортну техніку для щоденних завдань.

2. ПРОЕКТУВАННЯ СЛУЖБИ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ

2.1. Визначення структури та складу підрозділів служби технічного сервісу

У сфері аграрного виробництва добре структурована система сервісного забезпечення є запорукою стабільного функціонування машин. Правильно сформована структура підрозділу, відповідального за технічне обслуговування та ремонт, забезпечує стабільне функціонування підприємства. Важливо не лише визначити склад працівників, а й налагодити чіткі робочі процеси, розподілити обов'язки та впровадити сучасні методи діагностики й відновлення обладнання. Аналіз організації таких служб допомагає виявити проблемні аспекти та знайти оптимальні рішення для підвищення ефективності.

Для забезпечення високої продуктивності сільськогосподарського підприємства необхідно створити професійний підрозділ, який спеціалізується на технічному обслуговуванні та ремонті техніки. До складу служби входять кваліфіковані спеціалісти з чітко визначеними функціями, наприклад, окремі експерти для обслуговування тракторів, комбайнів чи навісного обладнання. Ефективна взаємодія між персоналом і керівництвом сприяє оперативному виявленню несправностей та їх швидкому усуненню. Розробка графіків профілактичних робіт і дотримання стандартів безпеки значно підвищують надійність і термін служби техніки.

Важливим елементом є матеріально-технічне забезпечення підрозділу. Наявність спеціалізованих інструментів, сучасного діагностичного обладнання та достатнього запасу комплектуючих прискорює ремонтні роботи та підвищує їх якість. Організація системи управління ресурсами допомагає уникнути простоїв техніки та аварійних ситуацій. Також необхідно регулярно проводити навчання персоналу, щоб адаптувати його до нових моделей техніки та сучасних технологій ремонту.

Організація сервісного підрозділу потребує комплексного підходу, що охоплює оптимізацію кадрового складу, забезпечення технічними засобами

та стратегічне планування. Застосування сучасних технологій, автоматизація процесів і профілактичні заходи дозволяють підвищити ефективність використання техніки та забезпечити стабільність виробничого процесу.

2.2 Організація технологічного порядку технічного сервісу та ремонту

Для забезпечення стабільної роботи сільськогосподарського підприємства необхідно організувати якісне технічне обслуговування та відновлення техніки. Ефективна система таких робіт дозволяє підтримувати обладнання в належному стані, запобігати несправностям і подовжувати термін його служби. Основні цілі цієї системи – проведення діагностики, виконання відновлювальних заходів і профілактика, що допомагає уникнути незапланованих зупинок.

Регулярні перевірки дозволяють виявити відхилення в роботі механізмів, такі як зношення компонентів, зниження продуктивності вузлів або виникнення дефектів. Важливо визначити пріоритетність усунення виявлених проблем: які потребують термінового втручання, а які можна включити до планових заходів.

Процес відновлення техніки відбувається за чітким алгоритмом. Спочатку розбирають несправні елементи, потім їх ремонтують або замінюють. Використання якісних методів відновлення забезпечує повне повернення працездатності обладнання. На завершальному етапі агрегат збирають і тестують, щоб підтвердити якість виконаних робіт і готовність до експлуатації.

Чітко організована система діагностики, відновлення та профілактики сприяє зниженню витрат на експлуатацію, підвищенню надійності обладнання та стабільності роботи підприємства. Застосування сучасних технологій і якісного оснащення оптимізує процеси та підвищує ефективність використання технічних ресурсів.

2.3 Визначення річної потреби в технічному сервісі та ремонті

Для забезпечення безперебійної роботи сільськогосподарського підприємства необхідно ефективно організувати технічне обслуговування та

ремонт машинно-тракторного парку. Техніка, задіяна у виробничих процесах, має бути завжди готова до експлуатації, адже зупинки через несправності можуть спричинити значні фінансові втрати. Оптимізація цих процесів допомагає знизити ризик аварій, подовжити термін служби обладнання та зменшити витрати на його утримання.

Визначення річної потреби в технічному обслуговуванні та ремонті є важливим етапом планування діяльності сервісного підрозділу. Для цього застосовуються такі підходи:

- аналіз даних про попередню експлуатацію та обслуговування техніки;
- використання статистичних і математичних моделей для прогнозування можливих несправностей;
- застосування методів теорії надійності та економіко-математичних розрахунків.

Основні фактори, що впливають на частоту обслуговування та ремонту:

- рівень інтенсивності використання техніки;
- умови експлуатації (клімат, рельєф, тип ґрунту);
- технічний стан обладнання;
- рекомендації виробників щодо періодичності обслуговування та ресурсу техніки.

Для кожної категорії техніки розробляються графіки обслуговування, які включають поточні та капітальні ремонти. Особливу увагу приділено техніці з високою вантажопідйомністю, наприклад, телескопічним навантажувачам JCB 541-70, вантажівкам Scania R450 і комбайнам John Deere S780, адже їхня безперебійна робота критично важлива для виробничого процесу.

Таблиця 2.1 – Щорічний графік технічного обслуговування та відновлення техніки.

Найменування техніки	Кількість одиниць у наявності	Обсяг роботи м.год, тис.км	Коефіцієнт охопл.	Кількість техоглядів і ремонтів				
				КР	ПР	ТО-3	ТО-2	ТО-1
Трактори								
John Deere 6R 250	8	1720		0	2	1	4	7
John Deere 8R 370	10	2150		0	2	2	5	8
John Deere 5	6	858		0	1	1	1	23
Авто								
КамаЗ 4308	4	29		0	1	2	3	6
MAN TGL 8.190	2	15		0	1	0	2	3
Scania R450	8	58		1	2	3	6	11
Volvo FH 500	4	29		0	1	2	3	6
JCB 541-70, Manitou MLT 737	3	860		0	1	1	1	4
Toyota Hilux, Mitsubishi L200	8	800		10	43	47	100	200
Volkswagen Crafter, Ford Transit	4	400		5	22	23	50	100
Комбайни								
John Deere S780, Deere X9 1000	8	3440		1	5	5	12	23
Агрегати								
Глибокородзпущувачі	4		0,9		1			
Дискатори	10		0,8		2			
Котки польові	12		0,7		1			
Збиральні платформи	12		0,8		2			

Агрегатна зчіпка	10		0,8		2			
Косарки навісні/причіпні	5		0,7		1			
Ґрунтообробні культиватори	12		0,8		2			
Оприскувачі самохідні	3		0,9		3			
Причіпні оприскувачі	5		0,8		2			
Плуги	10		0,85		2			
Добриворозкидачі	6		0,8		2			
Сівалки рядкові	10		0.8		2			
Цистерни	9		0.6		4			

Річне навантаження або трудомісткість ремонту та обслуговування техніки в майстерні відображає загальні витрати на робочу силу (людина-години), необхідні для виконання планових виробничих робіт протягом року. Це навантаження визначається згідно з встановленими критеріями для ремонту та обслуговування тракторів, комбайнів або їх агрегатів.

Річне навантаження це загальна сума річних витрат на робочу силу для виконання регулярного ремонту та обслуговування всього машинного парку, як зазначено в таблицях 2.1 та 2.2.

Таблиця 2.2 –Розрахунок річної трудомісткості технічного обслуговування

Найменування техніки	Кількість одиниць у наявності	Розрахунок річної трудомісткості ремонтів і ТО, люд.год			
		ПР	ТО-3	ТО-2	ТО-1
Трактори					
John Deere 6R 250	8	560	144	128	240
John Deere 8R 370	10	400	320	120	180
John Deere 5	6	180	72	60	90

Всього:	24	1140	536	308	510
Авто					
КамАЗ 4308	4	1260		184	152
MAN TGL 8.190	2	520		96	64
Scania R450	8	2080		464	304
Volvo FH 500	4	1040		232	152
JCB 541-70, Manitou MLT 737	3	390		66	45
Toyota Hilux, Mitsubishi L200	8	560		184	136
Volkswagen Crafter, Ford Transit	4	1120		88	74
Всього:	33	6970		1314	927
Комбайни					
John Deere S780, Deere X9 1000	8	2352		158,4	576
Всього:		2352		158,4	576
Агрегати					
Глибкорозпушувачі	4	77,3			
Дискатори	10	320			
Котки польові	12	534,5			
Збиральні платформи	12	529,2			
Агрегатна зчіпка	10	46,7			
Косарки навісні/причіпні	5	187,5			
Ґрунтообробні культиватори	12	97,2			

Оприскувачі самохідні	3	337,5			
Причіпні оприскувачі	5	237,5			
Плуги	10	186,7			
Добриворозкидачі	6	91,2			
Сівалки рядкові	10	42,0			
Причіпні цистерни	9	202,5			
Всього:		2889,8			
Разом		13351,8	536	1780,4	2013

Загальна річна потреба в трудових ресурсах для обслуговування та ремонту техніки становить 18 024,93 людино-годин. Основні роботи займають 13351,8 людино-годин, а допоміжні — 4673,13 людино-годин, що складає 35% від основного обсягу.

2.4 Обґрунтування чисельного складу працівників для забезпечення виробничого процесу

Для стабільного функціонування ремонтно-обслуговувального підрозділу в межах підприємства важливим завданням є точне визначення кількості персоналу, необхідного для реалізації всіх етапів технічного сервісу. Ремонтне виробництво, подібно до інших галузей, включає основну та допоміжну частини, кожна з яких має власну специфіку організації та кадрові вимоги.

Основний напрям роботи передбачає виконання безпосередньо ремонтних операцій, що охоплюють розбирання, дефектацію, відновлення та складання техніки. Для ефективного виконання обсягу запланованих завдань доцільно залучати штат чисельністю близько 90 кваліфікованих працівників. Це дає змогу підтримувати високу продуктивність і якість робіт навіть у пікові періоди навантаження.

Допоміжний напрям охоплює обслуговування інфраструктурних систем: енергозабезпечення, водопостачання, каналізаційного господарства, вентиляції та теплопостачання. До функціоналу допоміжного персоналу

також входять роботи з удосконалення матеріально-технічної бази, модернізації виробничого обладнання та поточного ремонту будівель. Забезпечення швидкого реагування на технічні несправності цих систем потребує залучення вузькопрофільних спеціалістів з відповідною кваліфікацією.

Визначення оптимальної кількості працівників ґрунтується на аналізі трудових витрат та ресурсного потенціалу підприємства. Розрахунки проводяться з урахуванням таких залежностей:

$$M_{яв} = \frac{T_{r_i}}{\Phi_H};$$

$$M_{сп} = \frac{T_{r_i}}{\Phi_D};$$

Формування штатного розкладу з урахуванням обґрунтованих розрахунків дозволяє досягти балансу між витратами на оплату праці та потребами у забезпеченні безперебійної експлуатації виробничих потужностей. Застосування такого підходу дозволяє більш ефективно керувати трудовими ресурсами та підвищувати загальну результативність роботи ремонтного підрозділу.

2.5 Проектування ділянки технічного обслуговування та комплектація обладнання

Організація виробничого простору - площа ремонтної зони має відповідати кількості й габаритам сільськогосподарської техніки, забезпечуючи достатній простір для розміщення навантажувачів та інших машин, безпечного пересування персоналу й виконання маневрів. Критично важливим є функціональне зонування з виділенням окремих ділянок для діагностики, демонтажу, ремонту та збирання, а також дотримання нормативних вимог щодо проходів, висоти приміщень, освітлення, вентиляції та створення зон для тимчасового зберігання демонтованих вузлів і документації.

Вибір та розміщення обладнання - технічне оснащення майстерні

підбирається за принципом універсальності та багатофункціональності, що дозволяє оптимізувати простір і скоротити тривалість ремонтних операцій. Базовий комплект включає гідравлічні підйомачі, слюсарно-монтажні стенди, механообробні верстати, зварювальне устаткування та діагностичні прилади, розміщені згідно з технологічною послідовністю операцій. Планування має відповідати будівельним нормам і стандартам, що регламентують технічні характеристики виробничих об'єктів, забезпечуючи підвищення якості обслуговування та зниження експлуатаційних витрат.

Таблиця 2.3 – Прийняті розміри площ майстерень для технічного сервісу

№ Позицій та назва зон і діляниць	Площа, м ²
1. Діагностична зона для приймання техніки	180
2. Зона для проведення поточного технічного обслуговування	144
3. Зона для капітального ремонту та складальних робіт	216
4. Діляниця механічної обробки та точного налаштування	144
5. Механічно-слюсарна діляниця для дрібного ремонту	54
6. Зона для зварювальних робіт	36
7. Діляниця для ремонту системи живлення	36
8. Діляниця для ремонту електронних систем	36
9. Зона для зберігання запасних частин і інструментів	144
10. Діляниця для шиномонтажних робіт	36
11. Фарбувальна діляниця	38
12. Допоміжна зона	18
Загальна площа	1080

Габарити виробничої будівлі становлять 24 метри у ширину та 45 метрів у довжину. Такий формат було обрано на основі технічного аналізу потреб виробництва та рекомендацій з раціонального планування виробничих площ. Завдяки цьому співвідношенню забезпечується достатній простір для функціонального зонування, зокрема для організації ремонтних ділянок, діагностичних постів та зон для агрегатного обслуговування.

3.ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Система техобслуговування навантажувача JCB AGRI 541-70

Регулярне обслуговування навантажувача JCB AGRI Loadall 541-70 – основа його надійності, ефективності та тривалої експлуатації в непростих умовах ТОВ «УГАК». Грамотно побудована система ТО мінімізує незаплановані простої та скорочує ремонтні витрати.

Всебічний підхід до обслуговування охоплює критичні вузли машини: двигун, трансмісію, гідравліку та електрику. Вчасна діагностика виявляє початковий знос деталей до виникнення серйозних поломок. Зокрема, систематична заміна фільтрів гідросистеми запобігає поширенню забруднень та захищає цінні компоненти від дострокового виходу з ладу.

Графік обслуговування формується з урахуванням інтенсивності роботи техніки, характеру операцій та умов експлуатації. Сільськогосподарська специфіка ТОВ «УГАК» передбачає підвищену запиленість, змінні навантаження та сезонність використання, що потребує індивідуального підходу до техобслуговування.

Ключові елементи системи техобслуговування

Моторно-трансмісійний вузол - контроль та заміна моторної оливи відповідно до якості палива й умов роботи, перевірка стану повітряних, паливних і масляних фільтрів, аналіз компресії та рівномірності роботи двигуна.

Гідросистема - вимірювання тиску в гідроконтурі та оцінка швидкодії циліндрів, перевірка герметичності з'єднань, шлангів і розподільників та фільтрування гідрорідини й підтримка оптимального температурного режиму.

Ходова частина і рульове управління - моніторинг стану шин, їх балансування та центрування, перевірка підшипників, шарнірів і елементів підвіски та діагностика гальмівної системи та її ефективності.

Електроніка і діагностика - тестування електрообладнання та системи освітлення та перевірка електронних блоків керування і датчиків.

Графік техобслуговування

Щоденний контроль (комплексний візуальний огляд на пошкодження, перевірка рівнів усіх робочих рідин (моторна олива, гідрорідина, охолоджувач), контроль тиску в шинах та функціонування світлових приладів, а також очищення радіаторів від забруднень);

Планове обслуговування (заміна експлуатаційних рідин і фільтрів (моторної та трансмісійної оливи, повітряних та гідравлічних фільтрів), діагностика гідросистеми на витоки, перевірка та регулювання ключових вузлів двигуна, змащування шарнірних з'єднань і контроль стану ходової частини);

Капітальне обслуговування (комплексна діагностика всіх систем навантажувача, повна заміна гідравлічної та охолоджуючої рідин з промиванням відповідних систем, оновлення зношених шлангів високого тиску, калібрування електронних датчиків та виконавчих механізмів)

3.2 Розробка технологічного процесу виконання ТО і ремонту

Грамотно налагоджений процес технічного обслуговування та ремонту навантажувача JCB AGRI Loadall 541-70 забезпечує стабільну роботу техніки та її економічно вигідну експлуатацію. Своєчасне сервісне обслуговування дозволяє зменшити витрати на утримання техніки, підвищити її надійність і продовжити строк служби.

Класифікація технічного обслуговування

Відповідно до регламенту виробника, технічне обслуговування поділяється на кілька основних етапів. Щоденне технічне обслуговування проводиться до і після робочої зміни, включає візуальний огляд, перевірку рівнів рідин, тиску в шинах та очищення основних вузлів. ТО-1 передбачає регулярну перевірку трансмісії, гідросистеми та електрообладнання. ТО-2 – це більш глибока діагностика, регулювання механізмів, заміна рідин та фільтрів. Капітальний ремонт передбачає повне відновлення технічного стану при значному зносі. Застосування структурованого підходу до технічного обслуговування забезпечує високу готовність техніки до

експлуатації в будь-яких умовах.

Розробка технологічної карти технічного обслуговування

На основі регламенту ТО формується технологічна карта, яка містить:

- Найменування операцій;
- Перелік необхідних матеріалів та інструментів;
- Час виконання кожної операції;
- Відповідальних виконавців.

При виконанні ТО-1 та ТО-2 важливим етапом є діагностика стану основних вузлів навантажувача за допомогою спеціалізованого діагностичного обладнання. Використання сучасних методів контролю, таких як вібраційний та тепловізійний аналіз, дозволяє завчасно виявляти можливі відмови та запобігати несправностям.

Організація ремонтних робіт

Ремонт навантажувача JCB AGRI Loadall 541-70 виконується у випадках виявлення несправностей під час експлуатації або в рамках планового технічного обслуговування. Залежно від обсягу робіт, розрізняють поточний ремонт (усунення дрібних дефектів без розбирання), середній ремонт (часткове розбирання із заміною зношених деталей) та капітальний ремонт (повне розбирання машини з відновленням або заміною основних вузлів). Матеріально-технічне забезпечення ремонту включає підйомне обладнання, стенди для перевірки гідравліки та набори слюсарно-монтажних інструментів. Після завершення ремонтних робіт обов'язково проводиться контроль якості шляхом тестування техніки під навантаженням. Ретельно розроблений технологічний процес обслуговування та ремонту, дотримання регламенту технічного обслуговування та використання сучасної діагностики забезпечують надійність техніки, знижують ризик простоїв та зменшують експлуатаційні витрати.

3.3 Вибір технічних засобів, інструментів і матеріалів, необхідних для реалізації технологічних операцій.

Правильне технічне обслуговування та ремонт навантажувача JCB

AGRI Loadall 541-70 вимагає комплексного підходу до підбору спеціалізованого обладнання, інструментарію та витратних матеріалів. Оптимальний вибір технічних засобів безпосередньо впливає на якість виконаних робіт, тривалість експлуатації техніки та економічну ефективність обслуговування.

Обслуговування навантажувача JCB AGRI Loadall 541-70 потребує сучасного оснащення, яке забезпечує безпечну та ефективну роботу.

- Гідравлічні телескопічні домкрати (5–10 т) – для доступу до шасі.
- Підйомники з регулюванням висоти – для робіт під машиною.
- Монтажні крани-укосини (до 1,5 т) – для важких вузлів.
- Ланцюгові талі – для точного монтажу агрегатів.
- Сканер JCB Service Tool – для перевірки електроніки.
- Діагностичний комплекс з CAN-підключенням.
- Складальний стенд – для трансмісійних вузлів.
- Зварювальний інвертор (MIG/MAG) – для ремонту металу.

Для ефективного обслуговування навантажувача JCB AGRI Loadall 541-70 необхідний як базовий, так і спеціалізований інструмент.

Базовий набір включає універсальні інструменти (торцеві головки 8–36 мм, ключі-«храповики», ударні викрутки, затискачі) та пристрої для демонтажу фіксаторів. Профільне обладнання охоплює динамометричні ключі з калібруванням, гідравлічні знімачі підшипників, різьбовідновні інструменти, калібрувальні засоби й регулятори клапанів.

Ефективне ТО навантажувача JCB AGRI Loadall 541-70 вимагає також раціональної організації робочої зони з дотриманням таких вимог:

- Мінімальна площа ремонтного боксу - 72 м² з висотою стелі від 5 м
- Наявність оглядової ями або підйомника для доступу до нижніх вузлів
- Розділення на зони діагностики, демонтажу, ремонту та зберігання запчастин
- Системи вентиляції, пожежогасіння та освітлення відповідно до технічних норм

- Адаптована система збору та утилізації відпрацьованих матеріалів

4. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

З метою підвищення ефективності ремонтних робіт і скорочення часу, необхідного для технічного обслуговування техніки в умовах ТОВ «УГАК» Сумської області, розроблено спеціальне пристосування для підйому автомобілів КамАЗ. На відміну від легкових автомобілів, які можна підіймати за пороги, важка техніка, як КамАЗ, потребує особливого підходу. Запропоноване рішення передбачає підйом автомобіля за раму, що забезпечує зручний доступ до його вузлів і агрегатів під час виконання ремонтних операцій.

Розробка цього пристосування вимагала ретельного аналізу його міцності, щоб гарантувати безпеку та надійність у процесі експлуатації. Основна увага приділялася оцінці стійкості ключових елементів конструкції до навантажень, що виникають при підйомі важкої техніки. Зокрема, досліджувалася здатність піднімального механізму витримувати значні зусилля, які можуть досягати пікових значень у реальних умовах роботи. Такий аналіз є важливим для забезпечення безаварійної роботи обладнання та захисту персоналу від потенційних ризиків.

У процесі оцінки міцності враховувалися характеристики матеріалів, з яких виготовлено елементи пристосування. Їхня здатність протистояти деформаціям і напруженням стала основою для визначення меж експлуатаційних можливостей конструкції. Було розглянуто різні сценарії використання, включаючи стандартні операції технічного обслуговування та ситуації з підвищеним навантаженням. Це дозволило переконатися, що механізм має достатній запас міцності для виконання своїх функцій у ремонтній зоні.

Особливе значення мала перевірка кріпильних елементів, які відповідають за надійне з'єднання пристосування з основою підйомника. Їхня стійкість до сил, що виникають під час роботи, оцінювалася з урахуванням можливих динамічних впливів і тривалого використання. Результати аналізу підтвердили, що кріплення забезпечують стабільність і

безпеку системи навіть у складних умовах експлуатації, що є ключовим для впровадження пристосування в робочий процес.

Запропоноване рішення сприяє не лише спрощенню виконання ремонтних робіт, але й оптимізації використання виробничого простору в майстерні. Його впровадження дозволить скоротити час, необхідний для технічного обслуговування автомобілів КамАЗ, що позитивно позначиться на загальній продуктивності підприємства. Проведений аналіз міцності засвідчив, що конструкція відповідає встановленим стандартам безпеки та ефективності, що робить її придатною для практичного застосування.

5. ОХОРОНА ПРАЦІ

Раціональна система охорони праці є основою безпечної експлуатації техніки та ефективного виконання технічного обслуговування в умовах ТОВ «УГАК» Сумської області. В умовах підвищеного техногенного навантаження, дотримання вимог безпеки мінімізує ризики травматизму та сприяє стабільності виробничих процесів.

Аналіз умов праці на об'єкті показує, що основними факторами, які можуть становити небезпеку, є контакт із важким обладнанням, ручне переміщення агрегатів, шум, вібрація, а також вплив хімічних речовин. Протягом останніх трьох років випадків зі смертельними наслідками не траплялося, хоча мали місце окремі порушення вимог техніки безпеки, які призводили до незначних виробничих травм. Це підкреслює важливість безперервного вдосконалення системи управління охороною праці.

При виконанні робіт із технічного обслуговування навантажувачів JCB працівники піддаються дії таких небезпечних і шкідливих виробничих факторів:

- Механічні травми, зумовлені рухомими деталями та використанням вантажопідйомного обладнання;
- Акустичний вплив – підвищений рівень шуму й вібрацій від гідросистеми й двигуна;
- Хімічні речовини – контакти з мастильними матеріалами, ПММ та технічними рідинами;
- Електричний струм – при діагностиці та ремонті електрообладнання.
- З метою нейтралізації вищезгаданих факторів впроваджено такі заходи:
- Робочі місця обладнані відповідно до ергономічних вимог, з належним освітленням, вентиляцією та шумоізоляцією.
- Обслуговування підйомної техніки виконується з використанням сертифікованих домкратів і фіксаторів. Перед підняттям навантажувача проводиться візуальна перевірка стану техніки.
- Роботи з електроустановками виконуються лише електромеханіками з

відповідною кваліфікацією. Перед початком робіт обов'язковим є відключення живлення та перевірка відсутності напруги.

- Зберігання ПММ та хімічних рідин здійснюється у закритих ємностях, у спеціально обладнаних приміщеннях із витяжною вентиляцією. Працівники використовують захисні окуляри, рукавички, комбінезони.
- Для протипожежної безпеки майстерні оснащені вогнегасниками, ящиками з піском, пожежними покривалами. Заборонено застосування відкритого полум'я поблизу ПММ.
- Зварювальні роботи проводяться у спеціально відведених зонах із наявністю витяжок та екранів. Зварювальники забезпечені вогнетривким спецодягом та масками.
- Наявна аптечка містить засоби першої допомоги. Працівники проходять інструктаж з надання долікарської допомоги у разі порізів, опіків, ураження струмом тощо.

Одним із головних завдань є організація надійних умов праці при діагностиці та ремонті навантажувача. З метою мінімізації ризику розриву шлангів високого тиску передбачено впровадження системи попередньої перевірки тиску (до 200 бар) за допомогою манометрів та гідротестерів. Також передбачено регламент заміни шлангів кожні 12 місяців.

З метою відповідності нормам ДСТУ 7032:2009, створено умови зниження шумового навантаження до 80 дБА шляхом модернізації шумоізоляційних елементів в майстерні. А для зниження ризику контакту з мастильними речовинами введено автоматизовану подачу оливи через герметичні каністри.

6. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ДІЛЯНКИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

Сучасні аграрні підприємства потребують високопродуктивної та надійної техніки для ефективного виконання вантажно-розвантажувальних робіт, перевезення матеріалів та механізованих операцій. У цьому контексті навантажувачі JCB відіграють ключову роль, забезпечуючи швидкість та зручність роботи. Однак для підтримки їх у справному стані необхідне своєчасне технічне обслуговування та якісний ремонт.

Впровадження спеціалізованої сервісної дільниці для технічного обслуговування навантажувачів JCB у ТОВ «УГАК» забезпечить зростання ефективності експлуатації техніки, мінімізацію простоїв та зниження операційних витрат. Це сприятиме не лише безперебійному функціонуванню підприємства, а й забезпечить економічну вигоду в довгостроковій перспективі.

Однією з основних технічних переваг створення ремонтної дільниці є можливість централізованого обслуговування навантажувачів JCB, що передбачає використання спеціалізованого інструменту, діагностичного обладнання та навчання персоналу. Завдяки цьому ремонти будуть виконуватися оперативніше та якісніше, що мінімізує ризики повторних несправностей. Крім того, наявність власного складу запасних частин дозволить скоротити час очікування деталей, що позитивно вплине на продуктивність роботи компанії.

З позиції фінансової ефективності, створення ділянки для ТО дозволяє мінімізувати операційні витрати та збільшити продуктивність використання техніки. Це дозволить скоротити витрати на сторонні ремонтні послуги, які часто мають високу вартість через необхідність транспортування техніки до віддалених сервісних центрів. Власна дільниця забезпечить оперативне усунення несправностей, що сприятиме зменшенню простоїв техніки та підвищенню загальної ефективності виробництва. Окрім того, можливість обслуговування навантажувачів JCB інших підприємств у регіоні відкриває

додаткові джерела доходу.

Незважаючи на численні переваги, існують певні виклики, які необхідно враховувати при організації сервісної дільниці. Одним з головних факторів є значні початкові інвестиції, пов'язані з облаштуванням ремонтної зони, придбанням спеціалізованого інструменту та навчанням персоналу. Також необхідно подбати про відповідність вимогам охорони праці та забезпечення безпечних умов роботи для технічного персоналу.

Проте, проведені техніко-економічні розрахунки свідчать про перспективність реалізації даного проекту. Основні показники ефективності сервісної дільниці наведені в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 – Техніко-економічні показники ділянки технічного обслуговування

№	Назва показника	Базовий	Проектний	Відхилення +/-
1	Вартість основних засобів для обслуговування та ремонту (тис. грн.)	65 781	78 764,4	+ 12 983,4
2	Необхідні оборотні кошти для обслуговування та запасних частин (тис. грн.)	6 578,1	7 876,4	+ 1 298,3
3	Продуктивність праці на одного техника (од. обслуговуваних машин)	16,1	44	+ 27,9
4	Продуктивність на одиницю виробничої площі (м ²)	0,31	0,4	+ 0,09
5	Час повернення інвестицій (роки)		5,63	

Розрахунки техніко-економічних показників для створення дільниці технічного обслуговування і ремонту навантажувачів JCB показують, що проект має гарний потенціал для розвитку. З урахуванням інвестицій і витрат на реалізацію, час повернення капіталовкладень складе 5,63 року.

ВИСНОВКИ

При завершенні дипломної роботи була проведена детальна організація служби технічного сервісу для обслуговування та ремонту навантажувача ЖСВ в умовах ТОВ «УТАК» Сумської області. Було проаналізовано виробничу діяльність підприємства, специфікації та конструктивні особливості навантажувача ЖСВ, а також технологічні процеси ремонту та обслуговування цієї техніки.

Розроблено структуру та склад підрозділів сервісної служби, що включає кваліфікаційні вимоги до персоналу та необхідне обладнання для забезпечення ефективного обслуговування. Окрему увагу було приділено технологічному процесу ремонту, зокрема визначенню основних етапів та необхідних ресурсів для виконання ремонту навантажувачів ЖСВ.

У ході роботи виконано розрахунки виробничої площі, штату працівників, вимог до оснащення, а також економічної ефективності сервісної ділянки та виявлено, що проект створення спеціалізованої ділянки для обслуговування та ремонту навантажувачів ЖСВ має високу економічну ефективність. Час окупності інвестицій становить 5,63 року, що підтверджує перспективність та доцільність реалізації цього проекту.

Техніко-економічні показники свідчать про значне зниження витрат на ремонти, підвищення ефективності роботи техніки та скорочення часу простою. Це дозволить підвищити загальну продуктивність підприємства та забезпечити стабільний розвиток служби технічного обслуговування на довгострокову перспективу.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Козлов О.І. Проектування та організація обслуговування сільськогосподарських машин. – Київ: Аграрна освіта, 2005. – 248 с.
2. Петрів І.М. Системи технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки. – Харків: ХНАУ, 2008. – 192 с.
3. Нечипорук В.А. Основи організації ремонтного обслуговування техніки. – Львів: ЛДУ, 2004. – 214 с.
4. Войтюк В.Д. Організація технічного сервісу сільськогосподарської техніки. – Київ: Аграрна освіта, 2014. – 226 с.
5. Булей І.А. та інші. Проектування ремонтних підприємств с.г. - Київ: ВШ, 1981 - 416 ст.
6. В.Ф. Кисляков. Будова і експлуатація автомобілів. - К.: Либідь, 2000 – 400 ст.
7. Сидоренко М.П. Обслуговування і ремонт сільськогосподарських машин. – Харків: ХНАУ, 2015. – 214 с.
8. Сидоренко В.М. Технічне обслуговування і ремонт сільськогосподарських машин. – Київ: Аграрна наука, 2000. – 234 с.
9. Губенко І.М. Технічне обслуговування і ремонт сільськогосподарських машин: навчальний посібник. – Київ: Освіта, 2011. – 185 с.
10. Ляшенко В.І. Основи організації технічного сервісу сільськогосподарської техніки. – Одеса: ОНАХТ, 2007. – 256 с.
11. Шваб Л.І. Економіка виробництва.-К.: Каравела, 2004.-565с.
12. Транспортна техніка: конструкція та ремонт. – Київ: Вища школа, 1989. – 348 с.
13. Карасьов П.І. Експлуатація і ремонт сільськогосподарських машин. – Київ: Агропром, 1995. – 212 с.
14. Технічне обслуговування та ремонт навантажувачів. За редакцією С.Ю. Кравченка. – Харків: ХТУ, 2014. – 180 с.
15. Шевченко В.П. Ремонт і технічне обслуговування автомобілів. –

Київ: НТУ, 1998. – 324 с.

16. Гуменний О.Б. Технічне обслуговування та ремонт сільськогосподарської техніки. – Полтава: ПДАА, 2010. – 235 с.

17. Принципи роботи та обслуговування техніки JCB. – Київ: ВД "Агропром", 2017. – 192 с.

18. Джонсон С.А. Основи обслуговування та ремонту машин. – Київ: Освітня література, 2013. – 208 с.

19. Кузьменко О.В. Технічний сервіс сільськогосподарських машин. – Львів: ЛПУ, 2014. – 320 с.

20. Кіщук Ю.В. Організація і технології технічного обслуговування в сільському господарстві. – Чернівці: ЧНУ, 2012. – 167 с.

21. Степаненко В.П. Ремонт і обслуговування тракторів та навантажувачів. – Полтава: ПДАА, 2009. – 265 с.

22. Олексієнко А.І. Технічне обслуговування машин і механізмів в аграрному секторі. – Харків: ХНАУ, 2005. – 235 с.

23. Питання технічного обслуговування сільськогосподарських машин. За ред. М.П. Бородіна. – Київ: Аграрна освіта, 2006. – 253 с.

24. Алієв І.І. Технічне обслуговування і ремонт сільськогосподарської техніки. – Київ: ДСД, 2011. – 211 с.

25. Чумак В.Г. Конструкція та обслуговування тракторів і комбайнів. – Львів: ЛДУ, 2009. – 193 с.

26. Експлуатація та ремонт техніки JCB. – Київ: ВД "Агропром", 2016. – 238 с.

27. Левченко С.К. Організація ремонтного обслуговування техніки в аграрному секторі. – Харків: ХНАУ, 2007. – 224 с.

28. Технічне обслуговування та ремонт машин в умовах аграрного виробництва. – Київ: Інтелс, 2004. – 211 с.

29. Бондарчук С.М. Ремонт сільськогосподарських машин: проблеми і рішення. – Чернівці: ЧНУ, 2013. – 198 с.