

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

До захисту
Допускається
Завідувач кафедри

Шуляк М.Л.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за бакалаврським рівнем вищої освіти

На тему: «Організація служби технічного сервісу в умовах ФОП «Лебедюк В.М.» Сумської області»

Виконав:

(підпис)

Сосєдський В. С.

(Прізвище, ініціали)

Група:

AI2201-1ст

Керівник:

(підпис)

Думанчук М.Ю.

(Прізвище, ініціали)

Суми – 2025

АНОТАЦІЯ

Соседський Владислав Сергійович «Організація служби технічного сервісу в умовах ФОП «Лебедюк В.М.» Сумської області»

Кваліфікаційна робота на здобуття ступеня бакалавра з агроінженерії за освітньою програмою «Агроінженерія» зі спеціальності 208 Агроінженерія. Сумський національний аграрний університет, Суми, 2025.

У роботі наведено комплексну характеристику підприємства ФОП «Лебедюк В.М.», його виробничу базу, природно-кліматичні умови регіону та аналіз результатів сільськогосподарської діяльності за останні роки. Визначено особливості структури та експлуатаційних режимів машинно-тракторного парку господарства, до складу якого входять сучасні моделі тракторів New Holland, автомобілі, ґрунтообробні машини та обприскувачі.

Автор обґрунтував доцільність створення сервісної служби на базі підприємства, навів розрахунок річного обсягу ремонтно-обслуговуючих робіт, потребу в працівниках, обладнанні, інструменті та площах виробничих приміщень. Особливу увагу приділено технологічним процесам регламентного обслуговування, відновленню вузлів, зокрема бугеля переднього моста трактора New Holland T8.410, та застосуванню спеціального преса для запресовування втулок. Розглянуто організаційну структуру сервісної служби, принципи управління персоналом, ефективність взаємодії з клієнтами, заходи з охорони праці та безпеки. У розділі економічного обґрунтування доведено доцільність створення власної ремонтної дільниці як інструменту скорочення витрат, зменшення простоїв техніки та підвищення прибутковості господарства.

Ключові слова: трактор, ремонт, технічне обслуговування, технологія відновлення, дільниця по ремонту.

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

ABSTRACT

Sosedsky Vladislav Serhiyovych "Organization of a technical service service in the conditions of the FOP "Lebedyuk V.M." of the Sumy region"

Qualification work for obtaining a bachelor's degree in agricultural engineering under the educational program "Agroengineering" in the specialty 208 Agroengineering. Sumy National Agrarian University, Sumy, 2025.

The work provides a comprehensive characteristic of the enterprise FOP "Lebedyuk V.M.", its production base, natural and climatic conditions of the region and an analysis of the results of agricultural activity in recent years. The features of the structure and operating modes of the farm's machine and tractor fleet, which includes modern models of New Holland tractors, cars, tillage machines and sprayers, are determined.

The author substantiated the feasibility of creating a service service on the basis of the enterprise, calculated the annual volume of repair and maintenance work, the need for employees, equipment, tools and areas of production premises. Special attention is paid to the technological processes of routine maintenance, the restoration of components, in particular the yoke of the front axle of the New Holland T8.410 tractor, and the use of a special press for pressing bushings. The organizational structure of the service department, the principles of personnel management, the effectiveness of interaction with customers, and occupational health and safety measures are considered. The economic justification section proves the feasibility of creating your own repair shop as a tool for reducing costs, reducing equipment downtime, and increasing farm profitability.

Keywords: tractor, repair, maintenance, restoration technology, repair shop.

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ФОП «ЛЕБЕДЮК В.М.» СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	7
1.1 Характеристика виробничої бази.....	7
1.2 Результати виробничої діяльності господарства.....	12
1.3 Обґрунтування теми проекту.....	15
1.4 Аналіз технологічного процесу ремонту в господарстві.....	19
1.5 Характеристика трактора New Holland T8.410.....	22
РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	26
2.1 Організація сервісної служби господарства.....	26
2.2 Типовий перелік регламентних робіт по технічному обслуговуванню ..	29
2.3 Технологічний розрахунок сервісної служби.....	31
РОЗДІЛ 3. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА.....	36
3.1 Технологія відновлення та ремонту бугеля переднього мосту.....	36
3.2 Порядок виконання робіт з відновлення бугелів та заміни втулок переднього мосту.	37
3.3 Розрахунок посадок в з'єднанні бугеля з втулкою.....	39
3.4 Конструкція та принцип роботи настільного гідравлічного преса для запресовування втулок.....	41
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	44
РОЗДІЛ 5. ТЕХНІКО - ЕКОНОМІЧНЕ ОБґРУНТУВАННЯ.....	49
ВИСНОВОК.....	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	55
ДОДАТКИ.....	59

ВСТУП

Аграрний сектор - є найбільшим сектором економіки України ще з часів проголошення незалежності й до сьогодні. Наразі в країні відбуваються тяжкі часи пов'язані зі збройною агресією Росії на півдні та сході нашої країни, тому функціонування, розвиток та діяльність агропромислового сектору є зараз дуже важливою потребою для забезпечення та поповнення бюджету України та фінансування потреб армії для захисту своїх громадян та територій.

В сучасних умовах розвитку аграрного сектору, ефективне управління сільськогосподарськими підприємствами та забезпечення високої продуктивності сільськогосподарської техніки вимагають комплексного підходу та постійного технічного обслуговування. В цьому контексті велике значення має організація та проведення ремонтних робіт, а також ефективне управління дільницями з ремонту сільськогосподарської техніки.

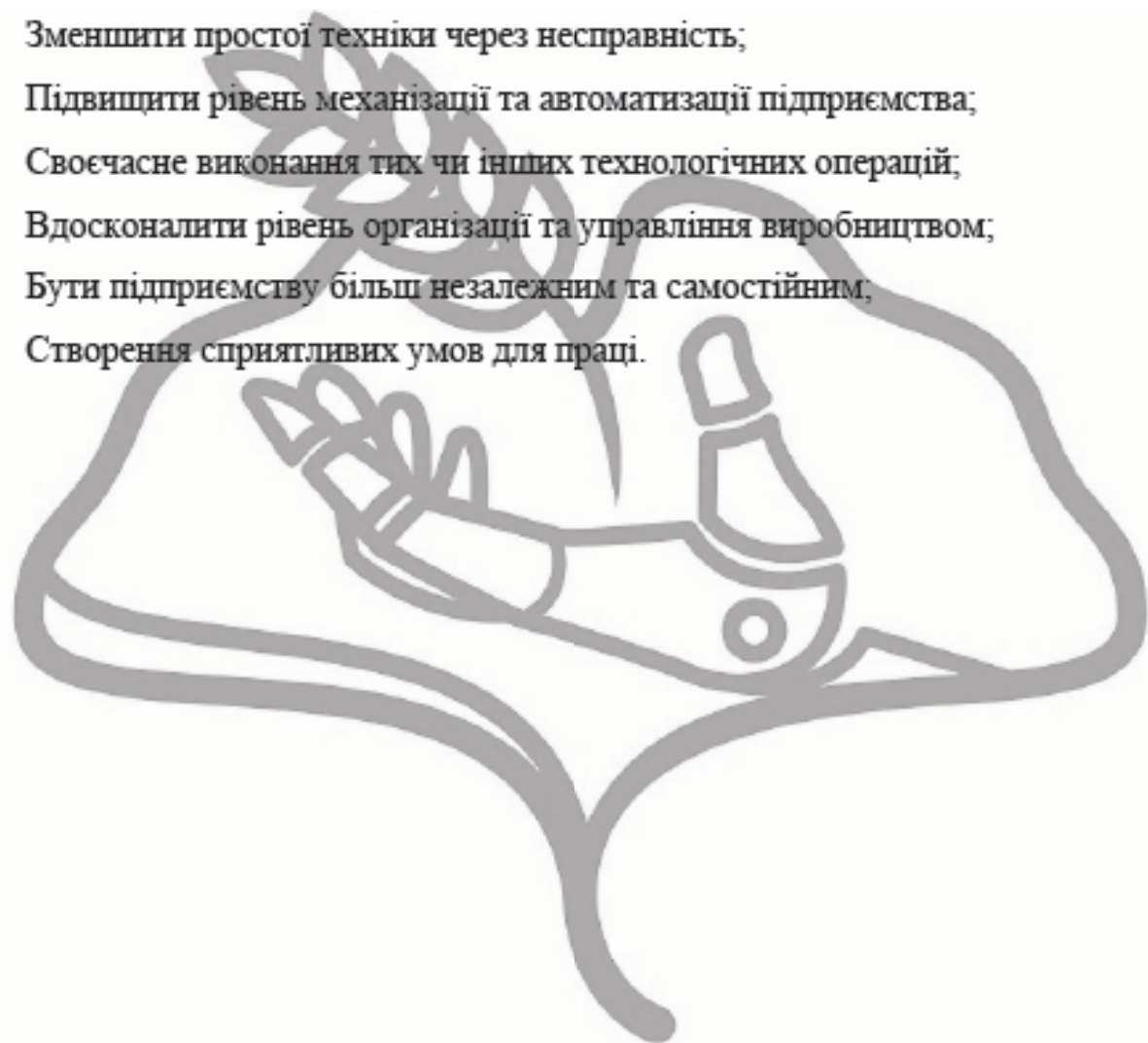
Для обслуговування та ремонту своєї техніки сільськогосподарське підприємство розміщає на своїй території дільниці та майстерні для проведення певних операцій щодо обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки та підготовки її для роботи в полях і тд.

Мати свою дільницю або майстерню з ремонту сільськогосподарської техніки більш ефективно та вигідно, адже зараз з розвитком технологій сівби, вирощування та обробки земель велика увага сконцентрована на сроках та термінах, яких дотримуються агрономи, щоб забезпечити максимальний врожай та в подальшому прибуток для підприємства. Крім того зменшується навантаження на ремонтні підприємства та збільшується ефективність сільськогосподарської техніки за рахунок зменшення простою цієї ж техніки та виробничого обладнання. Також є можливість редагувати пріоритетність ремонтних робіт того чи іншого агрегату в залежності від потреби, часу або термінів тих чи інших технологічних операцій.

Отже розробка майстерні з ремонту сільськогосподарської техніки дозволить:

- Покращити якість ремонту;

- Зменшити простої техніки через несправність;
- Підвищити рівень механізації та автоматизації підприємства;
- Своєчасне виконання тих чи інших технологічних операцій;
- Вдосконалити рівень організації та управління виробництвом;
- Бути підприємству більш незалежним та самостійним;
- Створення сприятливих умов для праці.



Інженерно-технологічний факультет СНАУ

РОЗДІЛ I. АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ФОП «ЛЕБЕДЮК В.М.» СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Характеристика виробничої бази.

ФОП «Лебедюк В.М.» є одним із представників малого аграрного бізнесу в Сумській області, зокрема в місті Охтирка. Підприємство спеціалізується на вирощуванні зернових культур, що є важливим сегментом агропромислового комплексу регіону. Враховуючи активний розвиток сільського господарства в Україні, діяльність таких фермерських господарств відіграє ключову роль у забезпеченні продовольчої безпеки країни.

ФОП «Лебедюк В.М.» було засновано у 2010 році з метою розвитку сільськогосподарського виробництва в регіоні. На початкових етапах підприємство орендувало невеликі земельні ділянки, поступово розширюючи площі під посіви. Завдяки вдалій стратегії управління та впровадженню сучасних технологій вирощування, господарство змогло досягти стабільних показників врожайності та розширити асортимент вирощуваних культур.

Основною спеціалізацією господарства є вирощування зернових культур, таких як пшениця, соняшник, соя. Ці культури є не лише основою внутрішнього споживання, але й важливими експортними товарами України.

Протягом останніх років ФОП «Лебедюк В.М.» демонструє стабільні результати у виробництві зернових культур. Завдяки впровадженню сучасних методів обробки ґрунту, використанню високоякісного насіння та раціональному застосуванню добрив, підприємство досягло високих показників врожайності.

1. Використання сучасної техніки. Підприємство регулярно оновлює парк сільськогосподарської техніки, що дозволяє швидко та якісно виконувати всі етапи агротехнічних робіт.

2. Дотримання сівозміни. Раціональне чергування культур на полях сприяє збереженню родючості ґрунтів та зменшенню ризиків поширення хвороб і шкідників.

3. Агрономічний супровід. Постійний моніторинг стану посівів і своєчасне

реагування на зміни погодних умов дозволяють уникати значних втрат урожаю.

4. Інноваційні підходи. Використання точного землеробства, включаючи GPS-навігацію та дрони для моніторингу полів, забезпечує оптимальне використання ресурсів.

Як і більшість аграрних підприємств України, ФОП «Лебедюк В.М.» стикається з низкою викликів. Серед них — залежність від погодних умов, коливання цін на зернові культури на внутрішньому та зовнішньому ринках, а також зростання цін на паливо та добрива.

Втім, підприємство активно працює над диверсифікацією своєї діяльності та пошуком нових ринків збуту. Планується збільшення площ під посіви кукурудзи, яка користується високим попитом на експортних ринках. Крім того, розглядається можливість впровадження органічного землеробства для виходу на преміальні сегменти ринку.

ФОП «Лебедюк В.М.» є прикладом успішного малого аграрного бізнесу в Україні. Завдяки ефективному управлінню, сучасним технологіям і прагненню до постійного розвитку підприємство демонструє стабільні результати у виробництві зернових культур. Подальший розвиток господарства залежатиме від здатності адаптуватися до змін ринку та впроваджувати інноваційні рішення.

Розвиток таких підприємств сприяє зміцненню агропромислового сектору України, забезпечуючи продовольчу безпеку та створюючи робочі місця в регіонах.

Охтирський район Сумської області розташований у північно-східній частині України та характеризується різноманітними ґрунтово-кліматичними умовами, які є важливими для сільськогосподарської діяльності, природоохоронних заходів та регіонального розвитку. Цей регіон має унікальні природні особливості, що визначають його агрокліматичний потенціал.

Клімат Охтирського району помірно-континентальний, із чітко вираженими змінами сезонів. Зима зазвичай помірно холодна, а літо тепле, але не спекотне. Середньорічна температура повітря становить +6...+8°C. Липень є найтеплішим місяцем, із середньою температурою +19...+21°C, тоді як січень –

найхолодніший, із середньою температурою $-6...-8^{\circ}\text{C}$.

Район отримує в середньому 500–600 мм опадів на рік, причому їх більша частина припадає на теплий період року (травень–серпень). Такий розподіл опадів сприяє вирощуванню зернових, технічних і кормових культур. Водночас у деякі роки можливі періоди посухи, які можуть негативно впливати на врожайність.

Важливим фактором для сільського господарства є тривалість вегетаційного періоду, яка становить близько 190–200 днів. Це дозволяє вирощувати широкий спектр культур, включаючи пшеницю, ячмінь, кукурудзу, соняшник і картоплю.

Ґрунтовий покрив Охтирського району є одним із головних природних ресурсів регіону. Основними типами ґрунтів є чорноземи типові, чорноземи опідзолені та сірі лісові ґрунти.

- Чорноземи типові займають значну частину території району. Вони характеризуються високим вмістом гумусу (5–7%), нейтральною або слабокислою реакцією ґрунтового розчину та високою родючістю. Ці ґрунти є ідеальними для вирощування зернових і технічних культур.

- Чорноземи опідзолені поширені переважно в північних і центральних частинах району. Вони мають трохи нижчий вміст гумусу (3–5%) порівняно з типовими чорноземами, але також є придатними для сільськогосподарського використання.

- Сірі лісові ґрунти зустрічаються на територіях, прилеглих до лісових масивів. Вони менш родючі через нижчий вміст гумусу (2–4%), однак їх можна використовувати для вирощування кормових культур за умови внесення мінеральних і органічних добрив.

Важливим аспектом є проблема деградації ґрунтів через ерозійні процеси, надмірне використання хімічних добрив і недостатнє впровадження сівозмін. Для збереження родючості ґрунтів необхідно застосовувати комплекс агротехнічних заходів, таких як оранка по контуру схилу, сидерація та органічне удобрення.

На території Охтирського району протікає кілька річок, серед яких найбільшою є Ворскла. Річки та численні ставки забезпечують регіон водними ресурсами, які використовуються для зрошення полів і забезпечення водопостачання. Однак у деяких місцях спостерігається проблема замулення водойм і зниження рівня ґрунтових вод, що може впливати на сільське господарство та екосистеми.

Кліматичні умови району створюють певні ризики для сільського господарства та екології. Серед основних викликів:

1. Посухи – періоди недостатньої кількості опадів можуть негативно впливати на врожайність культур, особливо у літній період.
2. Ерозія ґрунтів – через інтенсивне використання земель і неправильне ведення агротехнічних робіт спостерігається змивання верхнього родючого шару ґрунту.
3. Заморозки – пізні весняні або ранні осінні заморозки можуть пошкоджувати посіви та садові культури.

Для підвищення ефективності використання ґрунтово-кліматичних умов Охтирського району необхідно впроваджувати сучасні агротехнології та екологічно орієнтоване землеробство:

- Використання стійких до посухи сортів культур;
- Впровадження систем зрошення для підтримки оптимальної вологості ґрунту;
- Застосування органічного землеробства для відновлення родючості ґрунтів;
- Проведення заходів із захисту земель від ерозії.

Таким чином, Охтирський район має значний потенціал для розвитку сільського господарства завдяки сприятливим кліматичним умовам і родючим ґрунтам. Проте реалізація цього потенціалу залежить від раціонального використання природних ресурсів і впровадження сучасних технологій у виробничі процеси.

У сучасних умовах розвитку аграрного сектору керівництво багатьох

господарств приділяє значну увагу оновленню технічного оснащення. Це зумовлено необхідністю підвищення продуктивності праці, зниження витрат та забезпечення конкурентоспроможності на ринку.

Машинно-тракторний парк господарства складається з різноманітної техніки, включаючи трактори, комбайни, сівалки, культиватори та інші агрегати. Аналіз даних, представлених у таблиці 1.1, свідчить про те, що підприємство активно працює над модернізацією свого технічного забезпечення.

Таблиця 1.1

Кількість техніки на території ФОП «Леbedюк В.М.»

№ по порядку	Марка	Кількість
1	Трактор New Holland T5.110S	2
2	Трактор New Holland T8.790	1
3	Трактор New Holland T7060	1
4	Автомобілі ГАЗ-3309, 53	4
5	Автомобіль Камаз	3
6	Автомобіль Рено Duster	4
7	Причепи	6
8	Комбайн Massey Ferguson Centora 7380	1
9	Плуг оборотний ПОН-5-40+1	2
10	Культиватори	2
11	Дискові борони LEMKEN Rubin 10	2
12	Сівалки	3
13	Котки	2
14	Жатки	2
15	Обприскувачі	1

В господарстві наявна техніка різних років випуску, проте значна частина

машин є сучасними моделями з високою продуктивністю та енергоефективністю. Це свідчить про стратегічний підхід до управління ресурсами, адже новітні машини дозволяють скоротити час виконання робіт і зменшити витрати на паливо та обслуговування.

1.2 Результати виробничої діяльності господарства.

ФОП «Лебедюк В.М.» є одним із провідних господарств регіону, яке спеціалізується на вирощуванні зернових та технічних культур, таких як пшениця, соняшник та соя. Завдяки сучасним підходам до аграрного виробництва та ефективному використанню ресурсів, підприємство демонструє стабільне зростання та високу продуктивність.

Загальна площа земель, що обробляються господарством, становить 430 гектарів. Такий масштаб дозволяє оптимізувати процеси вирощування та забезпечувати високу якість продукції. Вирощування культур здійснюється з урахуванням кліматичних умов регіону та сучасних технологій землеробства, що сприяє максимальній врожайності.

Протягом останніх трьох років ФОП «Лебедюк В.М.» активно впроваджує інноваційні методи управління земельними ресурсами. Аналіз використання земель показує, що господарство раціонально розподіляє площі між різними культурами, враховуючи їхню рентабельність та попит на ринку. Зокрема, значна частина земель відводиться під вирощування пшениці, яка є основною зерновою культурою господарства. Водночас соняшник і соя займають важливе місце у структурі посівів завдяки високій економічній ефективності.

Успіх ФОП «Лебедюк В.М.» значною мірою залежить від використання сучасної техніки та технологій. Підприємство регулярно оновлює парк сільськогосподарської техніки, впроваджує системи точного землеробства та застосовує якісні засоби захисту рослин. Це дозволяє мінімізувати витрати на виробництво та забезпечувати високу врожайність навіть за несприятливих погодних умов.

Дані щодо розподілу земель для вирощування різних культур протягом останніх трьох років, валовий збір врожаю та врожайність представлені у таблицях 1.2-1.4 та на рисунку 1.1-1.3.

Таблиця 1.2

Використання земель ФОП «Лебедюк В.М.»

Назва культури	Зайняті площі по роках, га		
	2022	2023	2024
Пшениця	105	110	90
Сонях	147	140	120
Соя	178	180	220
ВСЬОГО:	430	430	430

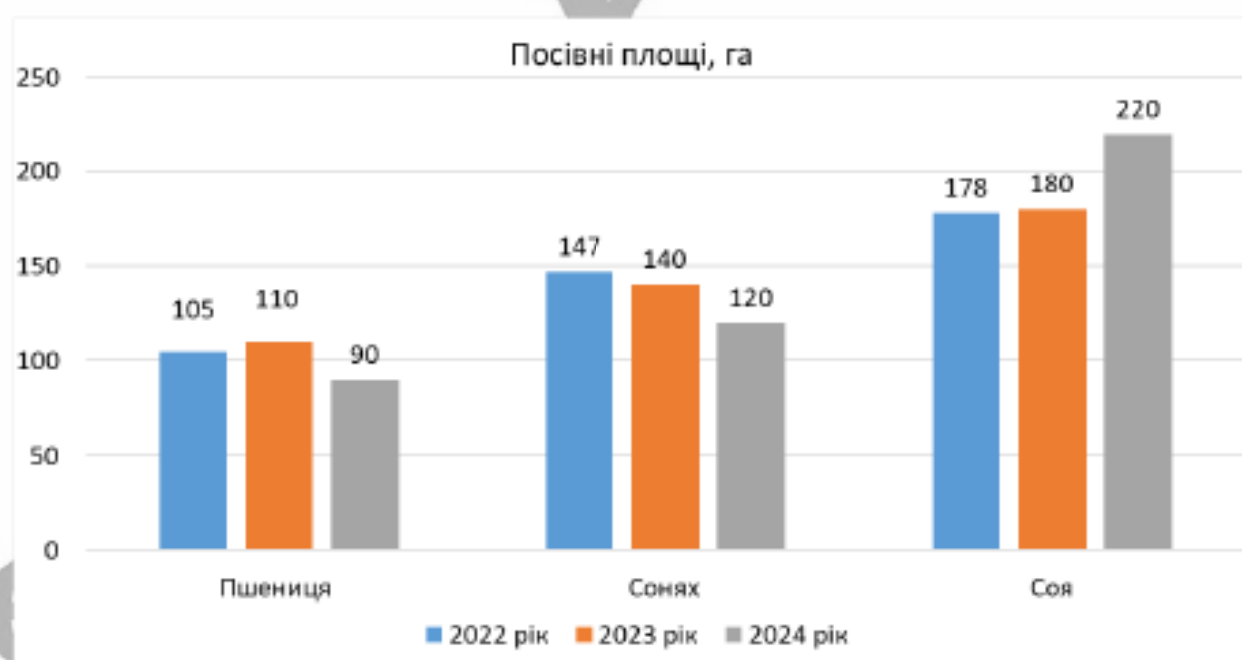


Рисунок 1.1 - Структура сільськогосподарських угідь ФОП «Лебедюк В.М.», га

факультет
СНАУ

Таблиця 1.3

Валовий збір врожаю ФОП «Лебедюк В.М.»

Назва культури	Одержано врожаю, ц		
	2022	2023	2024
Пшениця	4200,0	4620,0	3870,0
Сонях	4263,0	4340,0	3840,0
Соя	4272,0	4140,0	5720,0

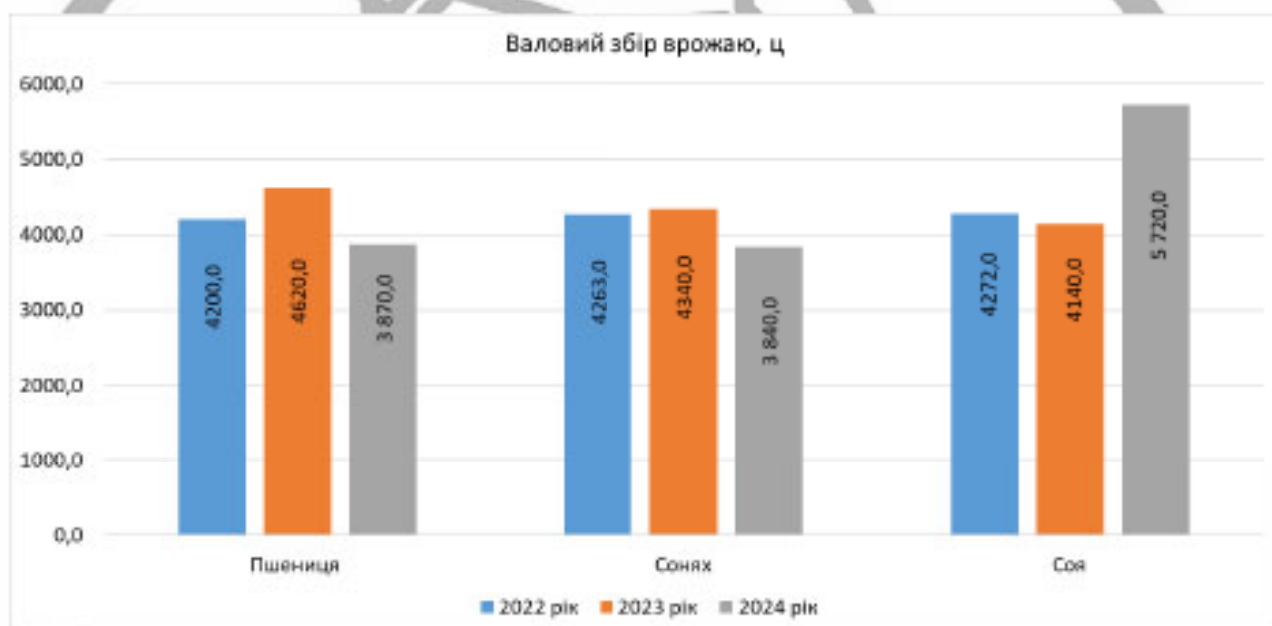


Рисунок 1.2 – Валовий збір врожаю ФОП «Лебедюк В.М.»

Таблиця 1.4

Врожайність сільськогосподарських культур ФОП «Лебедюк В.М.»

Назва культури	Врожайність, ц/га		
	2022	2023	2024
Пшениця	40	42	43
Сонях	29	31	32
Соя	24	23	26

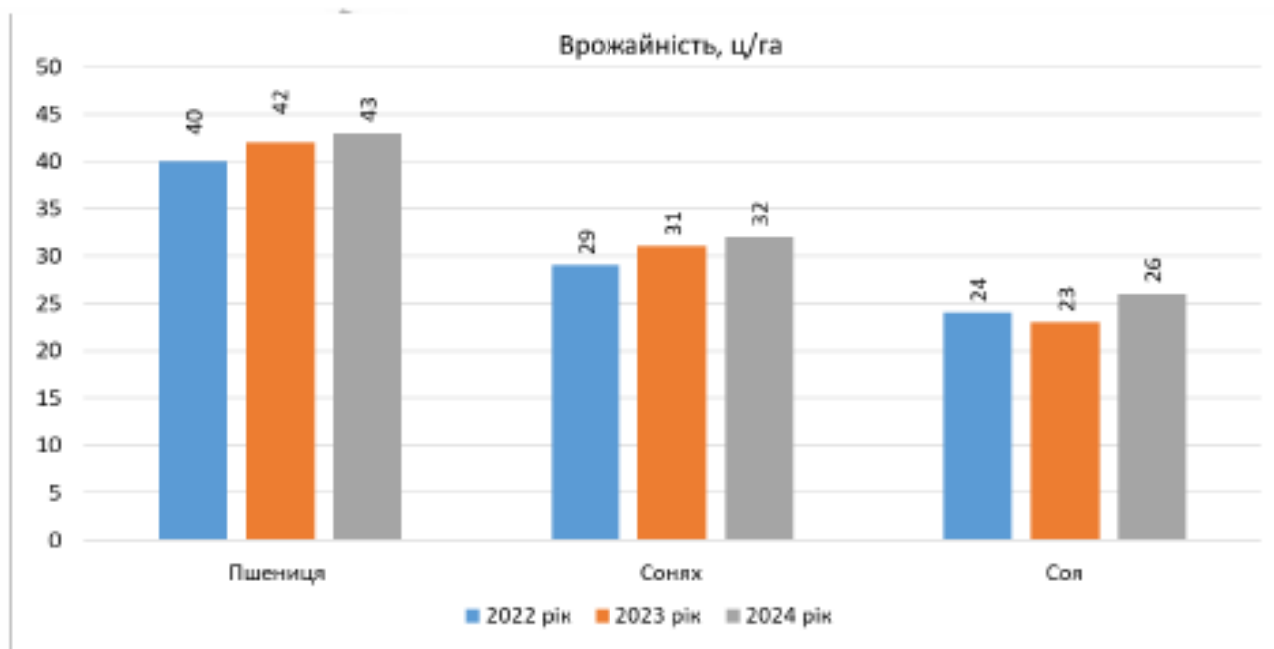


Рисунок 1.3 – Врожайність культур ФОП «Лебедюк В.М.»

1.3 Обґрунтування теми проекту.

Сільськогосподарський сектор є фундаментальним для глобальної продовольчої безпеки та економічної стабільності. Зі зростанням складності сільськогосподарських технологій і зростаючими витратами, пов'язаними з сільськогосподарськими ресурсами, забезпечення ефективності та довговічності сільськогосподарського обладнання стало більш важливим, ніж будь-коли. Спеціальний підрозділ технічного обслуговування для ремонту та обслуговування сільськогосподарської техніки відіграє життєво важливу роль у задоволенні цих потреб. Такий агрегат не тільки оптимізує термін експлуатації обладнання, але й сприятиме сталим методам ведення сільського господарства, економічному зростанню та збереженню навколишнього середовища. У цьому есе досліджується важливість своєчасного технічного обслуговування, проблеми, з якими стикаються фермери без спеціалізованої підтримки, переваги створення спеціального підрозділу технічного обслуговування, його вплив на продуктивність і економічний розвиток, а також його роль у сприянні сталості.

Своєчасний ремонт і технічне обслуговування сільськогосподарської техніки мають вирішальне значення для максимальної ефективності роботи та продовження терміну служби техніки. Регулярне технічне обслуговування може

значно подовжити термін служби техніки до 40%, таким чином зменшуючи дорогі поломки та зводячи до мінімуму простої, які можуть порушити графіки роботи [1]. Регулярне технічне обслуговування гарантує безперебійну роботу сільськогосподарського обладнання, що, у свою чергу, зменшує витрати на ремонт і підвищує загальну ефективність. Крім того, послідовні практики технічного обслуговування допомагають запобігти неочікуваним збоєм, забезпечуючи безпечну роботу та знижуючи ризик нещасних випадків. Добре підтримувані бренди, які пропонують надійне післяпродажне обслуговування, такі як ASPEE, демонструють важливість професійної підтримки для підтримки працездатності машин [2]. Отже, інвестиції у своєчасне технічне обслуговування не тільки захищають техніку, але й забезпечують безперебійну продуктивність, що є життєво важливим для досягнення цільових показників сільськогосподарської продукції.

Зараз фермери стикаються з численними проблемами в обслуговуванні своєї техніки без доступу до спеціального підрозділу технічного обслуговування. Ці виклики включають нестачу робочої сили, суворі нормативні вимоги та зростання вартості ресурсів, що напружує сільськогосподарські операції [3]. Без спеціалізованої підтримки фермерам часто важко швидко діагностувати та ремонтувати проблеми з обладнанням, що призводить до тривалих простоїв і збільшення експлуатаційних витрат. У літературі підкреслюється, що відсутність консультаційних послуг і технічної допомоги перешкоджає спроможності фермерів оптимізувати використання та технічне обслуговування [4]. Крім того, відсутність спеціалізованого підрозділу ускладнює фермерам йти в ногу з технологічним прогресом, що знижує їх конкурентоспроможність на ринку. Ці виклики підкреслюють потребу в спеціалізованому підрозділі технічної служби, який міг би надати експертне керівництво та підтримку відповідно до потреб фермерів.

Створення спеціалізованого підрозділу технічного обслуговування дає численні переваги, включаючи підвищену ефективність роботи та покращені стандарти безпеки. Експерти з підтримки та технічного обслуговування можуть

допомогти фермерам підтримувати безперервну роботу своїх систем, скорочуючи час простою та запобігаючи дорогим збоєм [5]. Такі підрозділи також можуть сприяти безпечному середовищу, гарантуючи, що обладнання відповідає правилам безпеки та екологічним стандартам. Крім того, технічна підтримка може сприяти застосуванню методів природоохоронного землеробства та заохочувати створення робочих місць і підприємництво в сільських громадах [6]. Надаючи доступні та надійні послуги з технічного обслуговування, ці агрегати роблять передові сільськогосподарські технології більш економічно ефективними, стимулюючи фермерів застосовувати інноваційні рішення та підвищуючи загальну продуктивність [7]. Таким чином, створення такої інфраструктури підтримки є стратегічною інвестицією в стійкість і стійкість сільського господарства.

Позитивний вплив спеціального підрозділу технічного обслуговування виходить за межі безпосередніх операційних переваг і впливає на продуктивність сільського господарства та економічне зростання. Підвищення продуктивності техніки призводить до підвищення врожайності та більш ефективного використання ресурсів, що, у свою чергу, стимулює ширший економічний розвиток [8]. Підвищення продуктивності зменшує втрати після збору врожаю та підвищує продовольчу безпеку, особливо серед дрібних фермерів, які складають значну частину світового сільського господарства [9]. Крім того, підвищення ефективності сільськогосподарських операцій може призвести до зниження попиту на робочу силу на одиницю продукції, дозволяючи працівникам переходити до більш спеціалізованих ролей або інших секторів, тим самим оптимізуючи розподіл праці [10]. Загалом, інтеграція системи технічної підтримки безпосередньо сприяє більш продуктивному, стійкому та економічно життєздатному сільськогосподарському сектору.

З точки зору навколишнього середовища, технічне обслуговування сільськогосподарської техніки має значні переваги щодо стійкості. Зменшення кількості відмов обладнання призводить до зменшення викидів і небезпечних відходів, що підтримує екологічно чисті методи ведення сільського господарства

[11]. Екологічні практики технічного обслуговування, які включають використання екологічно чистих мастильних матеріалів і енергоефективних методів ремонту, можуть скоротити витрати до 40%, а також зменшити споживання енергії та забруднення [12]. Крім того, подовження терміну служби сільськогосподарського обладнання мінімізує вплив на навколишнє середовище, пов'язаний із виробництвом нових машин та утилізацією старих агрегатів [13]. Ці методи відповідають цілям сталого сільського господарства, зменшуючи споживання ресурсів, викиди парникових газів і сприяючи відповідальному поводженню з навколишнім середовищем. Таким чином, спеціальний підрозділ технічного обслуговування відіграє важливу роль у сприянні екологічно стійкого ведення сільського господарства.

Створення ефективного підрозділу технічного обслуговування сільськогосподарської техніки потребує ретельного планування та стратегічних міркувань для забезпечення його стійкості та ефективності. Одним з критичних аспектів є вибір і використання основних діагностичних інструментів і практик. Інтеграція діагностики *in vitro*, хоча традиційно пов'язана з охороною здоров'я, пропонує цінну інформацію про продуктивність і здоров'я машин, дозволяючи точно ідентифікувати несправності та закономірності зношування за допомогою вдосконалених методів тестування [14]. Такі діагностичні можливості можуть значно скоротити час ремонту та підвищити точність технічного обслуговування, що призводить до більш надійної та ефективної роботи. Крім того, передбачувана стратегія впровадження сервісного підрозділу має надавати пріоритет підтримці існуючої ресурсної бази на національному, регіональному та місцевому рівнях. Це передбачає інвестиції в навчання місцевих технічних спеціалістів, розвиток доступної діагностичної та ремонтної інфраструктури та сприяння партнерству з виробниками та дослідницькими установами. Зосередженість на розбудові потенціалу гарантує, що система підтримки є стійкою, масштабованою та адаптованою до конкретних потреб сільськогосподарських громад, які вона обслуговує [15]. Ці міркування є життєво важливими для створення сталого та ефективного підрозділу технічного

обслуговування, який може адаптуватися до нових технологічних та екологічних викликів, одночасно сприяючи розширенню можливостей місцевого населення та оптимізації ресурсів.

Створення спеціалізованого підрозділу технічного обслуговування для ремонту та обслуговування сільськогосподарської техніки є життєво важливим кроком до підвищення продуктивності сільського господарства, економічного зростання та екологічної стійкості. Своєчасне технічне обслуговування подовжує термін служби техніки та зменшує збої в роботі, а поточні проблеми, з якими стикаються фермери, підкреслюють нагальну потребу в спеціалізованих службах підтримки. Переваги створення такого підрозділу включають покращену ефективність роботи, безпеку та сприяння сталим методам ведення сільського господарства. Ці покращення безпосередньо впливають на продовольчу безпеку та економічний розвиток сільської місцевості шляхом збільшення врожайності та оптимізації використання ресурсів. Крім того, екологічні практики технічного обслуговування сприяють зменшенню викидів і збереженню природних ресурсів. Для забезпечення успіху цієї ініціативи важливі такі стратегічні міркування, як впровадження передової діагностики та зміцнення місцевих ресурсних баз. Зрештою, інвестиції в добре сплановану інфраструктуру технічної підтримки обіцяють довгострокові вигоди для фермерів, громад і навколишнього середовища, прокладаючи шлях до стійкого та сталого сільськогосподарського майбутнього.

1.4 Аналіз технологічного процесу ремонту в господарстві

Ефективне управління сільськогосподарською технікою є життєво важливим для забезпечення оптимальної продуктивності та ефективності роботи на фермах. У міру розвитку технологій і збільшення складності машин роль спеціалізованого технічного обслуговування стає все більш помітною. Організація технічного обслуговування через підрядну організацію стала стратегічним підходом до вирішення цих потреб. Цей метод охоплює різні ключові компоненти, пропонує численні переваги для фермерів і фермерських

організацій, а також створює певні проблеми, які потребують ретельного розгляду.

Фундаментальним аспектом організації технічного обслуговування через підрядну організацію є встановлення чітких договірних угод, які визначають обсяг послуг, відповідальність і очікування між постачальником послуг і клієнтом. Ці контракти на технічне обслуговування служать формальними домовленостями, які окреслюють детальні процедури та стандарти, гарантуючи, що обидві сторони розуміють свою роль в ефективному обслуговуванні обладнання. Центральним у цьому процесі є роль відповідального інженера або постійного інженера, який діє як представник власника обладнання. Ця особа наглядає за належним виконанням заходів з технічного обслуговування, перевіряючи дотримання всіх процедур відповідно до задокументованих інструкцій і вказівок. Ці процедури ретельно задокументовані, щоб надати покрокові інструкції щодо огляду, ремонту, обслуговування та обслуговування сільськогосподарського обладнання. Така документація забезпечує узгодженість, якість і безпеку технічного обслуговування, що в кінцевому підсумку сприяє подовженню терміну служби обладнання та підвищенню експлуатаційної надійності [1, 2, 3].

Залучення підрядної організації для обслуговування сільськогосподарської техніки дає кілька суттєвих переваг, які можуть покращити роботу ферми та зменшити витрати. Однією з помітних переваг є потенціал економії коштів завдяки стратегіям профілактичного обслуговування. Віддаючи пріоритет регулярним перевіркам і своєчасним ремонтам, ферми можуть мінімізувати несподівані поломки, які часто призводять до дорогого ремонту та затримок експлуатації. Цей проактивний підхід не тільки скорочує витрати на ремонт, але й зменшує час простою, дозволяючи ефективніше використовувати техніку в критичні періоди ведення сільського господарства. Крім того, підрядні організації можуть надати доступ до спеціалізованих технічних знань і розширених інструментів обслуговування, придбання яких могло б бути недоступним або дорогим для окремих ферм. Ці організації часто мають

спроможність ефективніше працювати з організаціями фермерів, встановлюючи офіційні домовленості щодо технічної підтримки та обслуговування техніки, таким чином оптимізуючи процеси технічного обслуговування та забезпечуючи стабільну роботу обладнання [4, 5, 6].

Незважаючи на численні переваги, підрядне технічне обслуговування також пов'язане з певними проблемами та міркуваннями, які необхідно враховувати, щоб забезпечити успішне впровадження. Однією з таких проблем є потенційні проблеми, пов'язані зі спеціалізацією, швидкоплинністю та ціною конкуренцією в секторі технічного обслуговування, що може вплинути на якість і послідовність послуг, що надаються. Підтримка ефективної комунікації між сільськогосподарськими працівниками, керівництвом і підрядною організацією має вирішальне значення для запобігання непорозумінням і забезпечення відповідності технічного обслуговування операційним потребам. Крім того, питання безпеки, такі як контроль доступу до контрактів на технічне обслуговування та конфіденційних операційних даних, є життєво важливими. Контракти мають бути доступні лише для уповноважених сторін, щоб зменшити ризики, пов'язані з неавторизованим доступом співробітників або хакерів, який може скомпрометувати конфіденційну інформацію або порушити роботу послуг. Вирішення цих проблем вимагає ретельного планування, чітких умов контракту та постійного спілкування, щоб оптимізувати переваги контрактних послуг з технічного обслуговування при мінімізації потенційних ризиків [7, 8, 9].

Організація технічного обслуговування сільськогосподарської техніки через підрядну організацію передбачає такі важливі компоненти, як офіційні угоди, чіткі обов'язки та задокументовані процедури. Цей підхід пропонує значні переваги, включаючи економію коштів, доступ до спеціалізованих експертів і підвищення ефективності роботи. Однак це також створює проблеми, пов'язані з якістю послуг, зв'язком і безпекою, які вимагають ретельного управління. Загалом, продумане впровадження послуг з технічного обслуговування за контрактом може значно підвищити надійність і довговічність сільськогосподарської техніки, підтримуючи сталість і продуктивність

сільськогосподарських операцій.

1.5 Характеристика трактора New Holland T8.410

Трактор, який описано, є сучасним універсальним рішенням для сільськогосподарських робіт, поєднуючи в собі стильний дизайн, високу потужність і ефективність. Завдяки збільшеній колісній базі він забезпечує покращену стійкість, що є важливою характеристикою для роботи на різних типах ґрунтів. Модель T8 від New Holland відзначається просторою кабіною, яка має найкращу шумоізоляцію серед техніки цього класу, що сприяє комфортній роботі оператора.

Ергономіка кабіни продумана до деталей, дозволяючи оператору зосередитися на виконанні завдань без зайвого навантаження. Потужний двигун Fiat Powertrain забезпечує високу продуктивність при оптимальній витраті палива, що робить трактор економічно вигідним рішенням для довготривалого використання.

Особливості конструкції включають посилену вісь, яка дозволяє використовувати трактор на двох колесах. Це розширює можливості його застосування в різних умовах. Високопродуктивна гідравлічна система сприяє ефективному виконанню широкого спектра сільськогосподарських операцій.

Крім того, трактор забезпечує чудовий круговий огляд, що є важливим для безпечної та точної роботи. Його маневреність дозволяє легко переміщуватися навіть у складних умовах. Загальний вигляд трактора представлено на рисунку 1.4, що додає візуального уявлення про його конструкцію та дизайн.

Трактори серії T8 від New Holland вирізняються високою продуктивністю та інноваційним підходом до роботи. Їхні основні характеристики можна визначити за маркуванням на капоті. Перша частина позначення — "T8" — вказує на категорію трактора, а наступні три цифри, наприклад "390", означають максимальну потужність, яку забезпечує інтелектуальна система управління потужністю двигуна (EPM).



Рисунок 1.4 – Зовнішній вигляд трактора New Holland серії T8

Ця технологія гарантує, що трактор здатен виконувати навіть найскладніші завдання, забезпечуючи оптимальну ефективність роботи. Модель T8 розроблена для того, щоб задовольнити потреби професійних аграріїв, надаючи їм можливість працювати з високою продуктивністю, точністю та економічністю.

Трактори цієї серії є ідеальним вибором для тих, хто цінує інновації та прагне досягти максимальних результатів у сільськогосподарській діяльності.

Трактор серії T8 є високопродуктивною машиною, розробленою для виконання різноманітних сільськогосподарських завдань. Завдяки потужній коробці передач Powershift, трактор забезпечує безперервну подачу потужності при перемиканні передач, що підвищує ефективність роботи в полі. Моделі цієї серії мають додатковий запас потужності, що дозволяє виконувати завдання з високими вимогами до гідравлічних систем, транспортування або відбору потужності.

Однією з ключових переваг трактора T8 є інноваційна модульна система SideWinder™, яка спрощує управління завдяки ергономічному розташуванню елементів керування на підлокітнику. Це забезпечує зручність оператора та підвищує продуктивність роботи.

Трактор має подовжену колісну базу, що сприяє кращій стійкості та комфорту під час роботи. При цьому він залишається одним із найлегших і найманевреніших тракторів у своєму класі. Його конструкція оптимізована для виконання важких завдань, таких як передпосівна обробка ґрунту, посів, збирання врожаю та транспортування.

Система фронтального монтажу з можливістю додаткової настройки, включаючи вал відбору потужності (ВВП) або інші аксесуари, забезпечує універсальність та адаптивність трактора до різних типів робіт. Крім того, витрати на технічне обслуговування були знижені на 17% завдяки збільшенню інтервалів обслуговування та економії палива. Це стало можливим завдяки використанню двигунів, які відповідають сучасним стандартам викидів.

Таким чином, трактор Т8 поєднує в собі інноваційні технології, ефективність і комфорт, що робить його відмінним вибором для сучасного сільського господарства.



Рисунок 1.5 – Компонування робочого місця тракториста

Трактор Т8 від New Holland пропонує високий рівень комфорту та ефективності в роботі завдяки продуманій конструкції та сучасним технологіям. Простора кабіна забезпечує огляд на 360 градусів, що дозволяє оператору легко контролювати ситуацію навколо машини. Контрольно-вимірювальні прилади

розташовані на рівні очей, що полегшує моніторинг показників.

Ергономічний дизайн модульної станції управління SideWinder II сприяє інтуїтивно зрозумілому використанню всіх функцій трактора. Це особливо важливо для вирішення складних завдань у полі. Підвіска Comfort Ride Taxi знижує шкідливе навантаження на оператора до 25%, що позитивно впливає на його продуктивність протягом усього робочого дня.

Кабіна трактора оснащена чотирма полицями та повністю заксленими дверима, що в поєднанні з вузьким капотом двигуна забезпечує бездоганний круговий огляд. Автоматична система клімат-контролю підтримує комфортну температуру в салоні, автоматично адаптуючись до змін зовнішніх умов.

Сидіння з пневмопідвіскою дозволяє регулювати ступінь амортизації, зменшуючи вплив вібрацій на оператора. Додатковий підігрів сидіння забезпечує комфорт навіть при роботі в холодному кліматі. Лампи нічного освітлення, розташовані на даху кабіни, капоті та крилах трактора, легко керуються зі спеціальної панелі перемикачів, що підвищує безпеку та продуктивність роботи у темний час доби.

Для спрощення управління трактором компанія New Holland розробила модульний пульт SideWinder II у вигляді підлокітника, де розташовані основні кнопки управління. Це дозволяє оператору швидко та ефективно виконувати всі необхідні дії, навіть при використанні складних функцій сучасного трактора.

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Організація сервісної служби господарства

Відділ обслуговування приватного підприємства відіграє вирішальну роль у забезпеченні задоволеності клієнтів, підтримці довгострокових відносин і підтримці загальної ефективності роботи організації. В контексті «Лебедюк В.М.» розуміння структури, функцій і проблем, з якими стикається цей відділ, має важливе значення для оптимізації його роботи та узгодження з цілями організації.

Структура відділу обслуговування в складі «Лебедюк В.М.» зазвичай характеризується ієрархічною організацією, яка розмежує різні рівні управління, повноважень і відповідальності. Така структура поширена на великих підприємствах, де чіткі командні лінії сприяють ефективній комунікації та процесам прийняття рішень [1]. У верхній частині є керівні та виконавчі посади, відповідальні за стратегічне планування та нагляд. Нижче за ними знаходяться наглядові функції, які координують щоденні операції та забезпечують дотримання організаційних стандартів. Представники служби підтримки клієнтів на першій лінії складають оперативну основу відділу, взаємодіючи безпосередньо з клієнтами для задоволення їхніх потреб і вирішення проблем [2]. Цей багаторівневий підхід забезпечує спеціалізацію та підзвітність, дозволяючи відділу безперебійно працювати та ефективно реагувати на вимоги клієнтів. Крім того, структура сприяє співпраці між різними рівнями, що є життєво важливим для інтеграції сервісної діяльності з іншими організаційними функціями, такими як логістика та управління ланцюгом поставок [3].

Основні завдання сервісної служби охоплюють широкий спектр діяльності, спрямованої на підтримку потреб клієнтів і забезпечення якості обслуговування. Інженери з обслуговування клієнтів, наприклад, взаємодіють безпосередньо з клієнтами, діагностуючи проблеми, надаючи рішення та проводячи тести для перевірки вирішення проблеми [2]. Їх роль включає технічний досвід і навички вирішення проблем, необхідні для підтримки

надійності продукту та довіри клієнтів. Крім того, ефективне управління відділами ремонту та обслуговування є критично важливим аспектом їхніх обов'язків, оскільки це безпосередньо впливає на задоволеність та лояльність клієнтів. Ефективне управління цими функціями демонструє прагнення до якості та надійності, сприяючи довгостроковим відносинам з клієнтами [4]. Завдання відділу виходять за межі усунення несправностей і включають профілактичне технічне обслуговування, збір відгуків і ініціативи постійного вдосконалення, спрямовані на покращення надання послуг і покращення досвіду клієнтів.

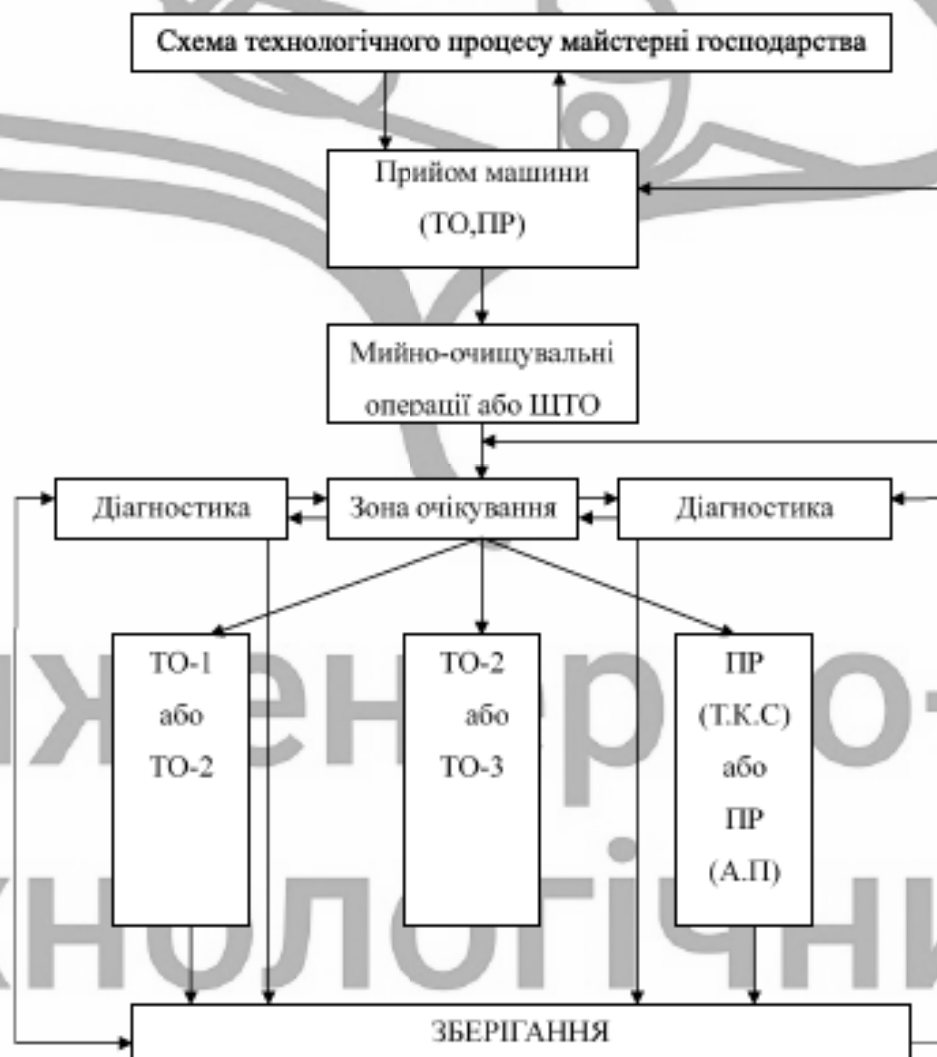


Рисунок 2.1 – Схема організації робіт обслуговуванню техніки

Роль сервісного відділу у відносинах з клієнтами є ключовою, оскільки він часто служить першою точкою контакту між організацією та її клієнтами. Взаємодія команди обслуговування клієнтів суттєво впливає на загальне

сприйняття компанії, роблячи їхню роль інструментом у зміцненні довіри та лояльності [5]. Вони оперативно відповідають на запити, вирішують скарги та вирішують проблеми, що демонструє прагнення організації задовольнити клієнтів [2]. Надаючи персоналізоване та уважне обслуговування, відділ може будувати міцні стосунки, заохочувати повторний бізнес і створювати позитивні рекомендації з уст в уста. Таке активне залучення не тільки допомагає утримувати існуючих клієнтів, але й залучає нових, тим самим сприяючи зростанню та репутації компанії. Отже, сервісний відділ діє як життєво важливий міст, що з'єднує очікування клієнтів з організаційними можливостями.

Ефективне укомплектування персоналом і підвищення кваліфікації є основою успіху відділу обслуговування. Основні навички обслуговування клієнтів включають спілкування, вирішення проблем, емпатію та технічну майстерність, які мають вирішальне значення для взаємодії з різними клієнтами [6]. Визнання цих вимог до навичок дозволяє організаціям набирати відповідний персонал і розробляти цільові програми навчання. Безперервне навчання та розвиток використовуються як механізми для оптимізації роботи співробітників, підвищення ефективності та сприяння професійному зростанню [7]. Інвестиції в розвиток співробітників гарантують, що персонал залишається компетентним у вирішенні мінливих потреб клієнтів і технологічних досягнень. Крім того, підтримка кваліфікованої робочої сили покращує задоволеність роботою та зменшує плинність кадрів, що в кінцевому підсумку приносить користь організації, зберігаючи постійну якість послуг.

Незважаючи на свою важливість, відділ обслуговування стикається з численними проблемами, які можуть перешкоджати його ефективності. Одним із ключових завдань є управління очікуваннями клієнтів; організації, які не в змозі скинути ці очікування, ризикують зіткнутися з помилками обслуговування в свідомості клієнтів [8]. Збалансування вартості та якості представляє ще одну дилему, оскільки визначення та вимірювання якості залишається складним і багатовимірним, що вимагає ретельного калібрування ресурсів і стандартів [9]. Крім того, адаптація до мінливих очікувань клієнтів вимагає стратегій надання

персоналізованого досвіду, проактивного обслуговування та етичного використання технологій штучного інтелекту [10]. Ці виклики вимагають гнучкості, постійного вдосконалення та орієнтованого на клієнта мислення відділу, щоб підтримувати високі стандарти обслуговування та підтримувати лояльність клієнтів серед мінливої динаміки ринку.

Сервісна служба ТОВ «Лебедюк В.М.» структурований для підтримки операційних цілей організації та орієнтованих на клієнта цілей через багаторівневу ієрархію, різноманітні завдання та стратегічне залучення клієнтів. Його ефективність залежить від добре підготовленого персоналу, здатного ефективно задовольняти потреби клієнтів, орієнтуючись у складних викликах сучасного надання послуг. Підтримуючи міцні стосунки та постійно адаптуючись до мінливих очікувань, відділ може внести значний внесок у загальний успіх і репутацію підприємства.

2.2 Типовий перелік регламентних робіт по технічному обслуговуванню

Перелік регламентних робіт з технічного обслуговування трактора New Holland серії T8:

1. Щоденне технічне обслуговування:

- Перевірка рівня моторного масла.
- Огляд системи охолодження, перевірка рівня охолоджувальної рідини.
- Контроль стану повітряного фільтра.
- Перевірка рівня палива та стану паливних фільтрів.
- Візуальний огляд гідравлічної системи на предмет витоків.
- Огляд шин на наявність пошкоджень та перевірка тиску повітря.

2. Щотижневе технічне обслуговування:

- Перевірка натягу ременів приводу.
- Очищення радіатора та охолоджувальних елементів.
- Змащування рухомих частин трактора відповідно до інструкції виробника.
- Перевірка рівня масла в трансмісії та гідравлічній системі.

3. Щомісячне технічне обслуговування:

- Заміна або очищення повітряного фільтра (залежно від умов експлуатації).
- Перевірка акумуляторної батареї, очищення клем і перевірка рівня електроліту.
- Огляд системи освітлення та сигналізації, заміна несправних ламп.
- Контроль стану електричної проводки.

4. Сезонне технічне обслуговування:

- Підготовка до зимового періоду: перевірка системи підігріву, заміна масла на зимовий тип (за потреби), додавання антигелю до пального.
- Підготовка до літнього періоду: перевірка системи кондиціонування, заміна фільтрів.

5. Регламентні роботи після певного напрацювання (згідно з інструкцією виробника):

- Заміна моторного масла та масляного фільтра (зазвичай кожні 250-500 мотогодин).
- Заміна паливних фільтрів.
- Перевірка та регулювання клапанів двигуна.
- Заміна масла в трансмісії та гідравлічній системі (зазвичай кожні 1000 мотогодин).
- Огляд і заміна гальмівної рідини (за потреби).
- Повна діагностика електронних систем трактора.

6. Додаткові роботи:

- Регулярна перевірка програмного забезпечення та оновлення, якщо це передбачено виробником.
- Контроль технічного стану навісного обладнання.

Дотримання графіка технічного обслуговування забезпечить надійну роботу трактора New Holland серії T8 та продовжить термін його експлуатації. Завжди використовуйте оригінальні запчастини та витратні матеріали, рекомендовані виробником.

2.3 Технологічний розрахунок сервісної служби

Ефективне управління технічним обслуговуванням і ремонтом сільськогосподарської техніки має вирішальне значення для забезпечення оптимальної продуктивності та довговічності техніки будь-якого сільськогосподарського підприємства. В розрізі ФОП «Лебедюк В.М.» встановлення чіткого обсягу робіт є життєво важливим для підтримки ефективності роботи, мінімізації простоїв і дотримання галузевих стандартів.

Визначення обсягу технічного обслуговування включає визначення пріоритетів використання техніки в сільськогосподарських роботах, щоб гарантувати, що технічне обслуговування ефективно підтримує оперативні цілі. Концепція обслуговування підкреслює, що сільськогосподарська техніка повинна в першу чергу обслуговувати сільськогосподарські завдання, що підкреслює важливість планування технічного обслуговування відповідно до фактичних моделей використання, щоб запобігти непотрібним втручанням [1]. Крім того, розрізнення між різними типами технічного обслуговування — коригуючим і профілактичним — є важливим для розподілу ресурсів і планування. Коригувальне технічне обслуговування виконується після виходу обладнання з ладу і часто передбачає терміновий ремонт для відновлення працездатності, тоді як профілактичне технічне обслуговування передбачає планові перевірки та обслуговування, призначені для запобігання відмовам до їх виникнення [2]. Розуміння цих відмінностей дозволяє підприємству розробити цілеспрямовану стратегію технічного обслуговування, яка збалансує негайний ремонт із проактивним доглядом, зрештою подовжуючи термін служби обладнання та зменшуючи незаплановані збої.

Методологія розрахунку планових обсягів робіт представлена в додатку А, Результати розрахунку – в таблицях 2.1-2.2

Створення вказівок щодо процедур ремонту має основне значення для забезпечення своєчасного та ефективного технічного обслуговування. Чіткі часові рамки для ремонту, наприклад, завершення аварійного ремонту протягом 24 годин, допомагають визначити пріоритетність завдань і ефективно

розподілити ресурси [3].

Таблиця 2.1 – Визначення кількості ТО і ремонтів

Марка машини	Кількість техніки	Кількість ремонтів		Кількість ТО		
		КР	ПР	ТО-3	ТО-2	ТО-1
Трактори						
New Holland T5.110S	2	0	1	3	7	16
New Holland T8.790	1	0	0	1	2	5
New Holland T7060	1	0	0	1	3	7
Автомобілі						
ГАЗ	4	1	-	-	4	9
КАМАЗ-5510	3	0	-	-	3	7
Рено	4	1	-	-	5	11
Комбайни						
MF Centora 7380	1	0	1		2	5
С.-г. машини						
Плуг оборотний ПОН-5-40+1	2		1			
Культиватори	2		1			
Дискові борони LEMKEN Rubin 10	2		1			
Сівалки	3		2			
Котки	2		1			
Жатки	2		1			
Обприскувачі	1		1			

Таблиця 2.2 – Розрахунок трудомісткості робіт в майстерні

Марка машини	Кількість техніки	Кількість ремонтів		Кількість ТО		
		КР	ІР	ТО-3	ТО-2	ТО-1
Трактори						
New Holland T5.110S	2	0	48,7	42,6	41,3	59,2
New Holland T8.790	1	0	0	14,2	11,8	18,5
New Holland T7060	1	0	0	14,2	17,7	25,9
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
Разом		0	48,7	71	70,8	103,6
Автомобілі						
ГАЗ	4	108	-	-	77,6	51,3
КАМАЗ-5510	3	0	-	-	67,2	34,3
Рено	4	127	-	-	112	53,9
Разом		235	0	0	256,8	139,5
Комбайни						
MF Centora 7380	1	0	68,9	-	49,4	30,5
Разом		0	68,9	0	49,4	30,5
С.-г. машини						
Плуг оборотний ПОН-5-40+1	2		13,4			
Культиватори	2		12,7			
Дискові борони LEMKEN Rubin 10	2		12,9			
Сівалки	3		29			
Котки	2		14,8			
Жатки	2		19,1			
Обприскувачі	1		13,4			
Разом		0	13,4	0	0	0
Всього	1087,6	235	131	71	377	273,6

У міру того, як обладнання стає все складнішим, діагностика несправностей розвивається, що вимагає вдосконалених діагностичних інструментів і процедур для точного визначення проблем і мінімізації часу на ремонт [4]. Крім того, вичерпні рекомендації щодо ремонту включають

детальний перелік інструментів, обладнання та матеріалів, необхідних для виконання кожного завдання, таких як спеціальні мастила, запасні частини та спеціалізовані інструменти [5]. Наявність таких стандартизованих процедур і списків ресурсів забезпечує постійну якість обслуговування, зменшує кількість помилок і прискорює процес ремонту, тим самим сприяючи загальній надійності сільськогосподарської техніки.

Пропонований варіант планування представлено на рис. 2.2

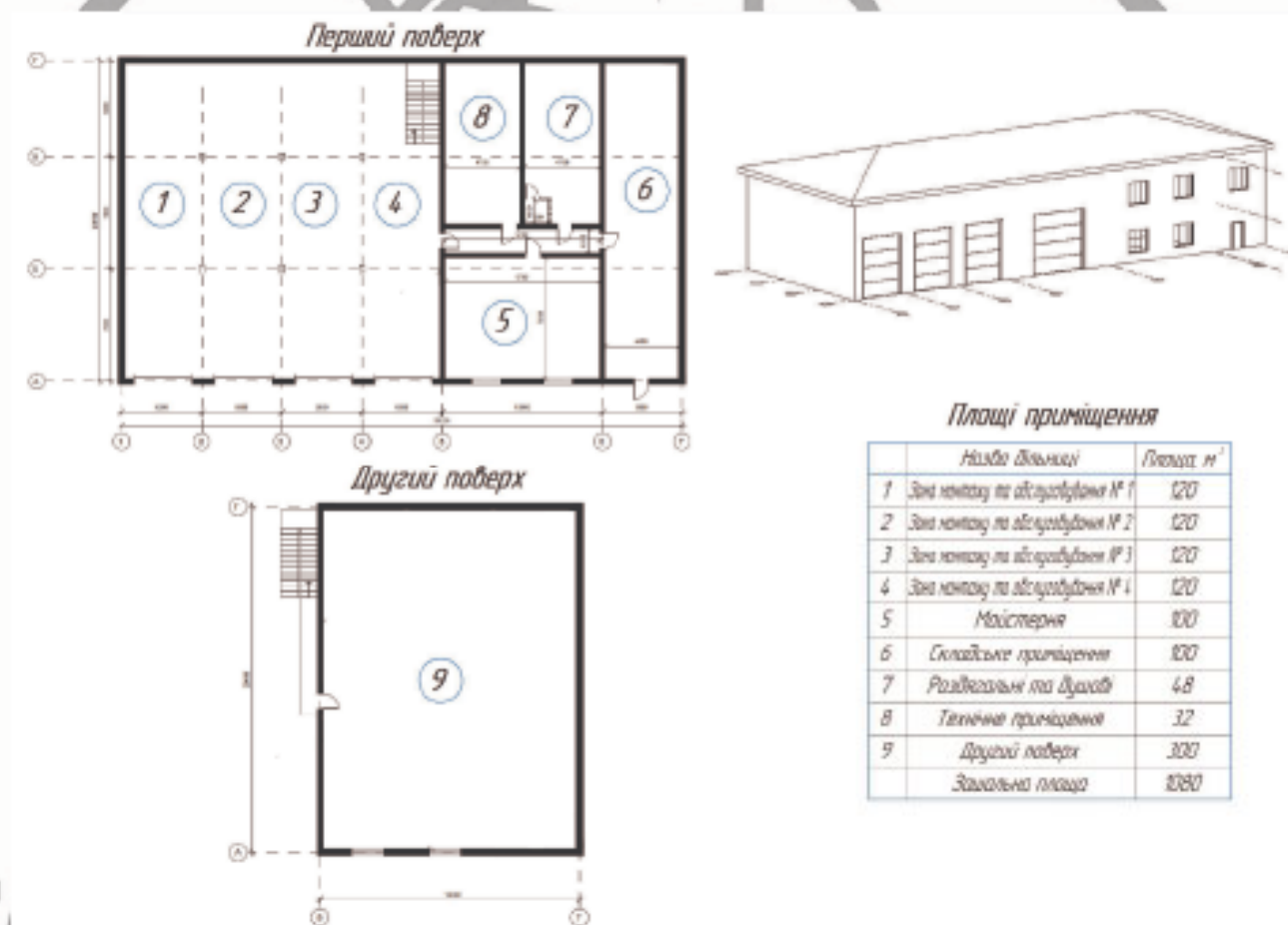


Рисунок 2.2 – Пропонований варіант планування майстерні

Управління ресурсами та документацією є невід'ємною частиною підтримки організованої та відповідної системи обслуговування. Розробка структурованого підходу передбачає визначення ролей і обов'язків серед обслуговуючого персоналу для оптимізації робочих процесів і підзвітності [6]. Впровадження планів профілактичного технічного обслуговування та

використання програмного забезпечення для управління технічним обслуговуванням може покращити планування, відстеження та звітування про технічне обслуговування [7]. Крім того, забезпечення відповідності юридичним, регулятивним і галузевим вимогам є життєво важливим; це включає ведення точної документації щодо процедур технічного обслуговування, стандартів безпеки та дотримання нормативних вимог [8]. Ефективне управління ресурсами та ретельне ведення записів не лише підвищують ефективність роботи, але й гарантують, що підприємство дотримується стандартів, які захищають як обладнання, так і персонал, сприяючи стабільному середовищу технічного обслуговування.

Встановлення чітко визначеного обсягу робіт з технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки має важливе значення для успішної діяльності ФОП «Лебедюк В.М.» Чітко розмежовуючи діяльність з технічного обслуговування, дотримуючись стандартизованих процедур ремонту та систематично керуючи ресурсами та документацією, підприємство може оптимізувати роботу обладнання, скоротити час простою та забезпечити відповідність галузевим стандартам. Впровадження цих комплексних практик сприяє створенню надійної системи технічного обслуговування, яка підтримує продуктивність і стійкість підприємства в складному сільськогосподарському секторі.

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

РОЗДІЛ 3. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

3.1 Технологія відновлення та ремонту бугеля переднього мосту.

На сучасному етапі розвитку сільського господарства трактори середньої та високої потужності користуються значним попитом завдяки їхній здатності виконувати широкий спектр технологічних операцій та працювати з енерговитратними агрегатами. Проте підвищена технологічна складність таких машин призводить до зростання їх вартості, витрат на обслуговування та необхідності залучення висококваліфікованого персоналу. У зв'язку з цим багато сільськогосподарських підприємств створюють власні ремонтні дільниці, що дозволяє знизити витрати на обслуговування техніки та забезпечити її якісний ремонт, що в перспективі сприяє економії коштів.

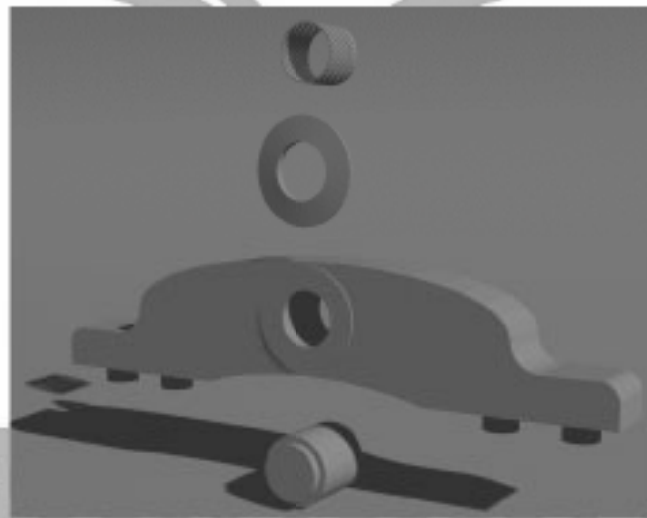


Рисунок 3.1 – Загальний вигляд бугеля трактора

Одним із ключових аспектів обслуговування тракторів є ремонт бугеля переднього мосту. Бугель, або кронштейн, виконує важливу роль у забезпеченні надійного кріплення переднього мосту до шасі трактора, підтриманні його стабільності та функціональності. Несправності бугеля можуть спричинити підвищений знос, нестабільність у роботі або навіть серйозні поломки, що впливають на безпеку та продуктивність техніки.

Основні функції бугеля переднього мосту трактора включають:

- Закріплення переднього мосту: забезпечує надійне кріплення переднього

мосту до основної рами трактора, що гарантує стійкість конструкції.

- Підтримання осі переднього мосту: утримує вісь у правильному положенні для коректної роботи рульового механізму та підвіски.

- Зменшення вібрацій та шуму: конструкція бугеля сприяє зменшенню вібрацій і шуму під час роботи, підвищуючи комфорт оператора.

- Підтримка переднього навісного обладнання: у деяких моделях тракторів бугель може слугувати точкою кріплення для навісного обладнання, такого як плуги чи вантажні вилки.

Таким чином, бугель переднього мосту є важливим елементом, який забезпечує структурну цілісність, стійкість і ефективність роботи трактора. Його своєчасне обслуговування та ремонт мають вирішальне значення для продовження терміну експлуатації техніки та підвищення її продуктивності.

3.2 Порядок виконання робіт з відновлення бугелів та заміни втулок переднього мосту.

Ремонт бугеля трактора є важливим етапом технічного обслуговування, що забезпечує стабільну роботу та безпеку сільськогосподарської техніки. Відновлення бугеля та заміна бронзової втулки вимагають чіткого дотримання послідовності дій. Нижче наведено покроковий план виконання ремонтних робіт:

1. Зняття дифузора та вентилятора радіатора охолодження для доступу до кріпильних болтів бугеля.

2. Відкручування болтів, що з'єднують бугель із рамою трактора.

3. Підйом передньої частини трактора за допомогою домкрата для від'єднання переднього мосту від рами.

4. Демонтаж бугелів.

5. Видалення зношених втулок із бугелів шляхом випресовування, вибивання чи розрізання.

6. Виконання відновлювальних робіт із бугелем за необхідності.

7. Відновлення бугелів шляхом наварювання металу всередині та

подальшого виточування отвору до заводських розмірів.

8. Виготовлення спеціальної наставки для запресовування нових втулок, щоб уникнути їх пошкодження.

9. Точіння наставки.

10. Запресовування бронзових втулок у бугель за допомогою преса та виготовленої наставки.

11. Установка бугелів на палець переднього мосту з попереднім змащенням і закріплення болтами.

12. Опускання передньої частини трактора та остаточне затягування болтів.

13. Зворотне встановлення дифузора та вентилятора радіатора охолодження.

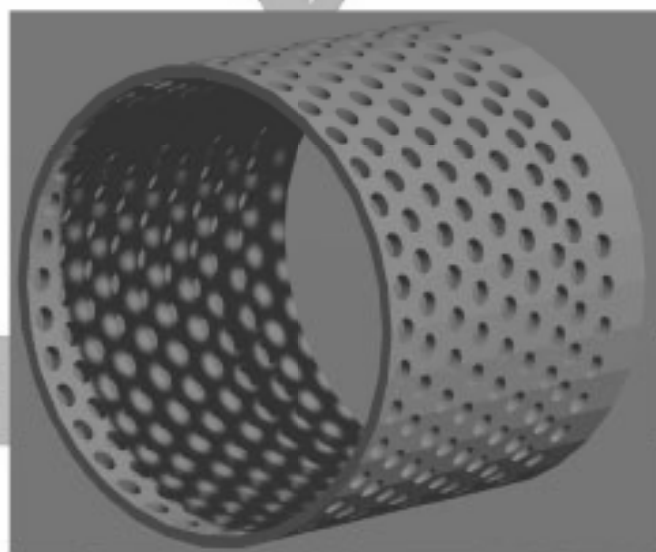


Рисунок 3.2 – Бронзова втулка

Бугель переднього мосту виконує важливі функції для забезпечення надійності та ефективності роботи трактора. Його основні завдання включають:

- Закріплення переднього мосту: забезпечує стійкість і структурну цілісність передньої частини трактора.

- Підтримання осі мосту: утримує вісь у правильному положенні, що критично для роботи рульового управління та підвіски.

- Зниження вібрацій і шуму: сприяє плавній роботі техніки та підвищенню комфорту оператора.

- Підтримка навісного обладнання: у деяких моделях слугує точкою кріплення для додаткового обладнання.

Дотримання цього алгоритму дозволить якісно відновити працездатність бугеля, забезпечуючи тривалу експлуатацію трактора без збоїв і пошкоджень.

3.3 Розрахунок посадок в з'єднанні бугеля з втулкою

Система допусків і посадок є важливим інструментом у машинобудуванні, що забезпечує точність та надійність з'єднань деталей. Вона дозволяє визначити граничні відхилення розмірів, які забезпечують правильне функціонування механізмів без надмірних люфтів або перевантажень.

Допуск визначає межі відхилень від номінального розміру, дозволяючи враховувати можливі похибки у виробництві. Величина допуску обчислюється як різниця між верхнім і нижнім граничними відхиленнями, що задаються відповідними стандартами.

Посадки, у свою чергу, класифікуються за характером з'єднання деталей:

1. Посадка з зазором створює простір між деталями, забезпечуючи їх вільне переміщення. Такий тип використовується у вузлах, де потрібна легкість монтажу та демонтажу, наприклад, у з'єднаннях валів із підшипниками ковзання.

2. Перехідна посадка може створювати як зазор, так і натяг залежно від граничних розмірів деталей. Це дозволяє досягти балансу між регулюванням і фіксацією, що підходить для вузлів із змінними умовами роботи.

3. Посадка з натягом забезпечує міцну фіксацію деталей без можливості їх переміщення без спеціальних інструментів. Вона використовується у високонадійних з'єднаннях, таких як пресові або шпонкові з'єднання.

При виборі допусків і посадок важливо враховувати умови експлуатації, навантаження та вимоги до точності. У конкретному випадку запресування бронзової втулки в отвір бугеля доцільною є посадка з натягом у системі отвору. Для цього застосовуються допуски H8/m7, де H8 відповідає отвору бугеля, а m7

— втулці. Такий вибір забезпечує необхідну міцність і надійність з'єднання.

Ретельний підбір параметрів допусків і посадок гарантує ефективну роботу механізмів, їхню довговічність та відповідність виробничим стандартам.

Для розрахунку натягової посадки з допусками H8/m7 для діаметра отвору 85 мм необхідно визначити граничні відхилення для отвору та втулки відповідно до стандартів.

1. Допуск отвору (H8):

Згідно зі стандартами, для номінального діаметра 85 мм допуск H8 має такі граничні відхилення:

- Верхнє відхилення = 0 мкм
- Нижнє відхилення = -39 мкм

Таким чином, розмір отвору буде коливатися в межах:

$$85,000 \text{ мм} \dots 84,961 \text{ мм}.$$

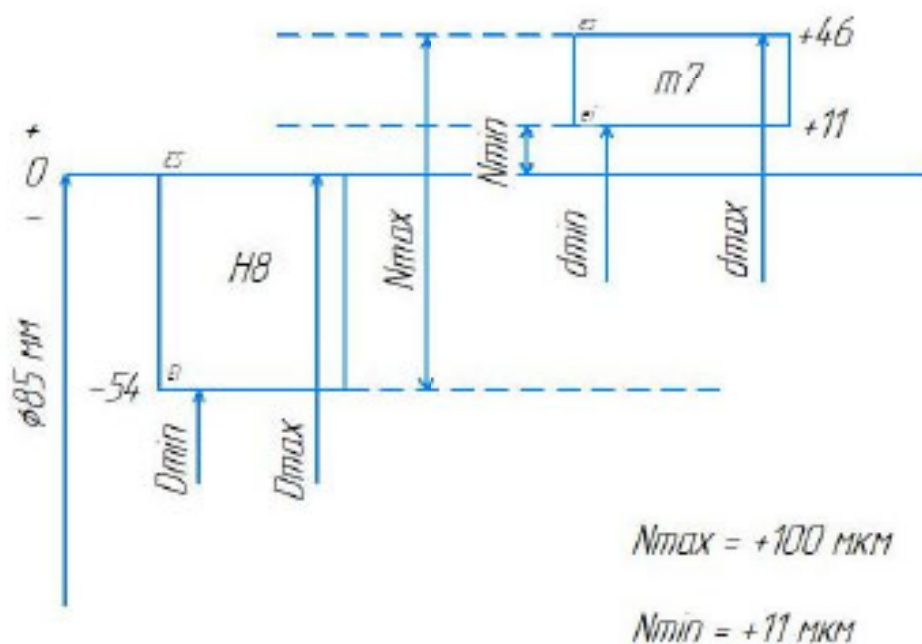


Рисунок 3.3 – Поля допусків посадки H8/m7

2. Допуск втулки (m7):

Для номінального діаметра 85 мм допуск m7 має такі граничні відхилення:

- Верхнє відхилення = +25 мкм

- Нижнє відхилення = +13 мкм

Отже, розмір втулки буде в межах:

85,025 мм ... 85,013 мм.

3. Розрахунок натягу:

Натяг визначається як різниця між мінімальним розміром втулки та максимальним розміром отвору (мінімальний натяг), а також між максимальним розміром втулки та мінімальним розміром отвору (максимальний натяг):

- Мінімальний натяг = 85,013 мм - 85,000 мм = 0,013 мм (13 мкм).

- Максимальний натяг = 85,025 мм - 84,961 мм = 0,064 мм (64 мкм).

Таким чином, для посадки H8/m7 з номінальним діаметром 85 мм натяг буде в межах від 13 мкм до 64 мкм.

Ця посадка забезпечує міцне з'єднання з високою надійністю, що відповідає вимогам для запресовування бронзової втулки в отвір бугеля.

3.4 Конструкція та принцип роботи настільного гідравлічного преса для запресовування втулок

Настільний гідравлічний прес для запресовування втулок є спеціалізованим обладнанням, яке використовується для виконання операцій із встановлення втулок у різні деталі. Основними елементами конструкції такого преса є рама, гідравлічний циліндр, робочий стіл і механізми управління.

Конструкція (див рис 3.4):

1. Рама: Основа преса, яка забезпечує жорсткість і стійкість конструкції. Вона виготовляється з високоякісних металів, щоб витримувати значні навантаження.

2. Гідравлічний циліндр: Основний робочий елемент, який створює зусилля для виконання операції запресовування. Циліндр приводиться в дію за допомогою гідравлічного насоса.

3. Робочий стіл: Поверхня, на якій розміщуються деталі для обробки. Стіл може бути оснащений направляючими або фіксаторами для точного

позиціонування деталей.

4. Гідравлічна система: Складається з насоса, бака для робочої рідини, клапанів і трубопроводів. Вона забезпечує подачу гідравлічної рідини до циліндра під необхідним тиском.

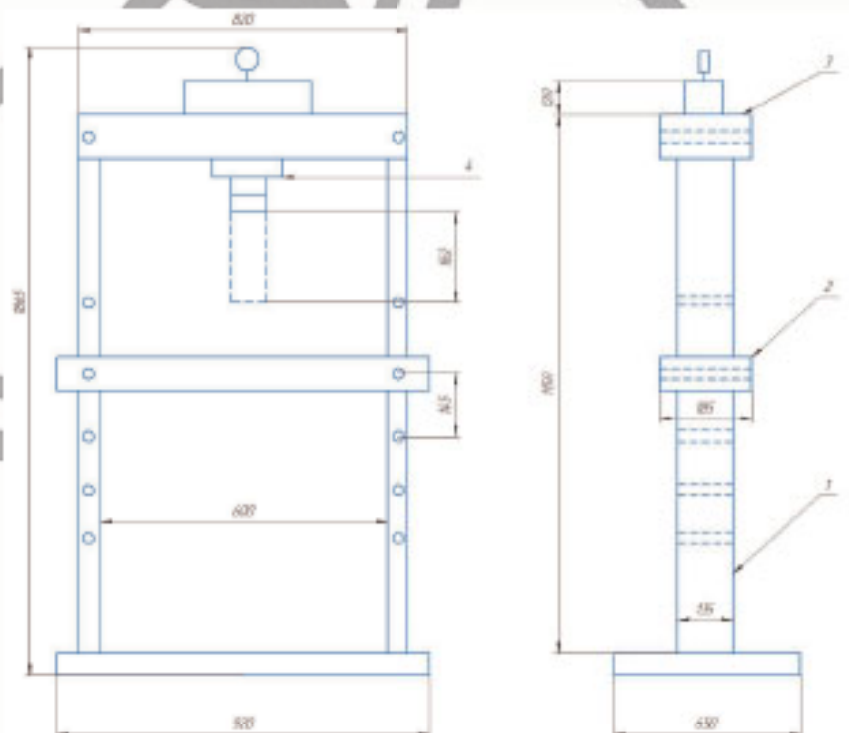


Рисунок 3.4 – Конструкція настільного гідравлічного преса

5. Система управління: Включає в себе важелі або електронні елементи, які дозволяють оператору контролювати роботу преса.

Принцип роботи:

1. Оператор встановлює деталь із втулкою на робочий стіл та фіксує її в потрібному положенні.
2. За допомогою системи управління активується гідравлічний циліндр.
3. Гідравлічна рідина під тиском подається в циліндр, змушуючи поршень рухатися вниз.
4. Поршень передає зусилля на втулку, забезпечуючи її рівномірне та точне запресовування в деталь.
5. Після завершення операції циліндр повертається у вихідне положення, а оператор знімає оброблену деталь.

Настільні гідравлічні преси характеризуються компактністю, простотою у використанні та високою точністю роботи. Вони широко застосовуються в машинобудуванні, ремонті техніки та інших галузях промисловості.



Інженерно- технологічний факультет СНАУ

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

Сільськогосподарська техніка відіграє життєво важливу роль у сучасному сільському господарстві, значно підвищуючи продуктивність і ефективність. Однак технічне обслуговування та ремонт такого обладнання становлять численні небезпеки для працівників, особливо якщо виконуються без належних заходів безпеки. Підприємство ФОП "Лебедюк В.М." передбачає виконання різноманітних завдань, які наражають працівників на фізичні, хімічні, біологічні, ергономічні та електричні ризики. Розуміння цих небезпек має важливе значення для розробки ефективних протоколів безпеки для захисту працівників від травм і проблем зі здоров'ям.

Однією з головних небезпек, з якою стикаються працівники, є фізична небезпека, що виникає від самого обладнання. Сільськогосподарські машини часто містять рухомі частини, такі як ремені, шестерні та обертові вали, які можуть спричинити серйозні травми, якщо працівники випадково доторкнуться. Наприклад, робітник, який ремонтує молотарку, може ризикувати потрапити в обертовий барабан або конвеєрну стрічку, що призведе до розчавлення або ампутації. Крім того, гарячі поверхні, такі як блоки двигунів, вихлопні труби або гідравлічні компоненти, становлять ризик опіків, особливо коли працівники працюють з машиною відразу після роботи або під час ремонтних процедур. Гострі компоненти, такі як леза або ріжучі інструменти, ще більше підвищують ризик порізів або рваних ран. Крім того, працівники часто ризикують бути враженими падаючими предметами, інструментами або деталями, які можуть зміщуватися під час ремонту, що може призвести до травм або навіть смерті. Ці фізичні небезпеки підкреслюють важливість захисників, належного навчання та використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ) для зменшення ризиків.

Хімічна небезпека та небезпека для навколишнього середовища є поширеними під час виконання завдань з технічного обслуговування, пов'язаних із застосуванням мастильних матеріалів, палива та засобів для чищення. Працівники часто контактують з такими речовинами, як моторні масла,

гідралічні рідини та пестициди, які можуть викликати подразнення шкіри, дерматит або більш серйозні хімічні опіки, якщо їх розлити або бризнути. Вдихання диму від палива чи хімікатів для чищення, особливо в погано провітрюваних приміщеннях, може призвести до проблем з диханням, запаморочення або довготермінових наслідків для здоров'я, таких як астма. Наприклад, пари від бензинових або дизельних двигунів містять леткі органічні сполуки, які є шкідливими при вдиханні з часом. Крім того, робота на відкритому повітрі наражає працівників на вплив факторів навколишнього середовища, таких як сильна спека, холод, дощ або вітер, що може спричинити тепловий удар, гіпотермію або зневоднення. Ці умови навколишнього середовища можуть погіршити концентрацію та фізичну працездатність, збільшуючи ймовірність нещасних випадків. Правильні процедури поводження, достатня вентиляція та захисний одяг мають вирішальне значення для мінімізації хімічних ризиків та ризиків для навколишнього середовища.

Біологічні небезпеки під час ремонтних робіт, хоча й менш очевидні, викликають серйозне занепокоєння в сільськогосподарських умовах. Під час технічного обслуговування працівники можуть зіткнутися з шкідниками, такими як комахи, грибки або бактерії, які забруднюють обладнання або робочі місця. Наприклад, робота в складських приміщеннях або поблизу гниючої органіки може піддати працівників спорам цвілі або бактеріям, які можуть викликати алергічні реакції або інфекції. Крім того, інструменти та поверхні, забруднені сільськогосподарськими відходами або залишками тварин, можуть утримувати патогени, збільшуючи ризик зараження, якщо не дотримуються належної гігієни. Використання зараженого обладнання або нехтування гігієною рук може призвести до таких захворювань, як сальмонельоз або правець. Тому носіння захисного одягу, рукавичок і забезпечення ретельного очищення інструментів і робочих місць є життєво важливими заходами для зменшення біологічних ризиків.

Ергономічні та повторювані небезпеки розтягнення є звичайними для

працівників, зайнятих ремонтними роботами, особливо під час роботи в обмежених або незручних положеннях. Такі завдання, як затягування болтів, регулювання компонентів або ремонт двигунів, часто вимагають стійких незручних поз, що з часом може спричинити порушення опорно-рухового апарату. Наприклад, працівники часто приймають положення на колінах або присідаючи, що напружує спину, коліна та шию. Повторювані рухи, такі як затягування або послаблення застібок, можуть призвести до таких захворювань, як тендиніт або синдром зап'ястного каналу. Використання невідповідних інструментів або техніки посилює ці проблеми, що призводить до втоми та зниження продуктивності. Впровадження ергономічних інструментів, регульованих робочих столів і заохочення належної механіки тіла є важливими стратегіями запобігання травмам від розтягнення та підвищення комфорту та безпеки працівників.

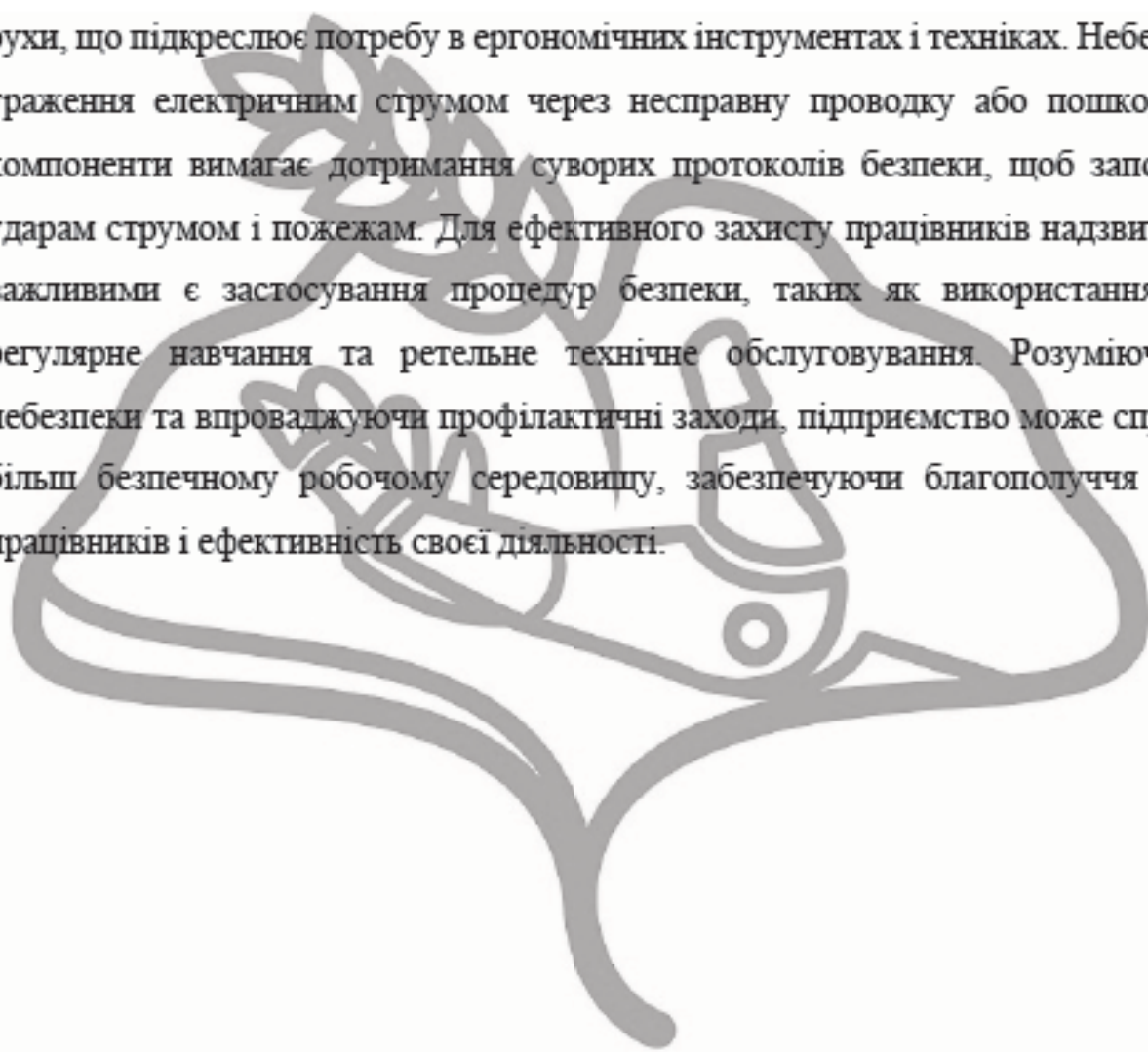
Небезпека ураження електричним струмом є серйозною проблемою під час ремонту та технічного обслуговування електричних компонентів сільськогосподарської техніки. Несправна електропроводка, пошкоджена ізоляція або оголені дроти можуть спричинити ураження електричним струмом або опіки працівників, які працюють з електричними системами. Наприклад, робота з несправним стартером або електромагнітом без належних запобіжних заходів підвищує ризик ураження електричним струмом. Коротке замикання може статися в разі неправильного поводження з електричними з'єднаннями або наявності вологи, що може призвести до пожежі або пошкодження обладнання. Щоб запобігти таким небезпекам, працівники повинні дотримуватися протоколів безпеки, таких як від'єднання джерел живлення перед ремонтом, використання ізольованих інструментів і ретельний огляд електричних компонентів. Належне навчання з електробезпеки та регулярні перевірки технічного обслуговування мають вирішальне значення для мінімізації небезпеки аварій електричного струму під час ремонту сільськогосподарської техніки.

Для пом'якшення різноманітних небезпек, пов'язаних з ремонтом і техобслуговуванням сільськогосподарської техніки, важлива реалізація

комплексних процедур безпеки та профілактичних заходів. Використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ), таких як рукавички, захисні окуляри, шоломи та захисний одяг, забезпечує критичний бар'єр проти фізичних, хімічних і біологічних ушкоджень. ЗІЗ допомагають захистити працівників від порізів, опіків, хімічних бризок і біологічних забруднень. Крім того, регулярні тренінги є життєво важливими для підвищення обізнаності працівників щодо протоколів техніки безпеки, правильної техніки поводження та розпізнавання небезпеки. Постійне навчання гарантує, що працівники залишаються в курсі найкращих практик і розуміють важливість заходів безпеки. Не менш важливим є регулярне технічне обслуговування обладнання, щоб забезпечити його правильну та безпечну роботу. Належне технічне обслуговування обладнання зменшує ймовірність несправностей, таких як електричні або механічні збої, які можуть призвести до нещасних випадків. Встановлення суворих графіків технічного обслуговування, перевірок і оперативного ремонту не тільки подовжує термін служби машин, але й створює більш безпечне робоче середовище. Загалом, поєднання ЗІЗ, навчання та технічного обслуговування формує надійну основу для запобігання травматизму та сприяє розвитку культури безпеки серед працівників, зайнятих ремонтом сільськогосподарської техніки.

Ремонт та технічне обслуговування сільськогосподарської техніки на підприємстві ФОП «Лебедюк В.М.» наражає працівників на широкий спектр небезпек, включаючи фізичні, хімічні, біологічні, ергономічні та електричні ризики. Фізична небезпека від рухомих частин, гарячих поверхонь і предметів, що падають, може спричинити серйозні травми, якщо їх не захищати належним чином або керувати ними. Хімічна небезпека та небезпека для навколишнього середовища через вплив мастильних матеріалів, пального та погодних умов становлять ризик для здоров'я, що вимагає вжиття заходів захисту. Біологічні небезпеки, хоча й менш очевидні, можуть призвести до зараження через забруднені інструменти та поверхні. Травми, пов'язані з ергономічним і повторюваним напруженням, є поширеними через незручні пози та повторювані

рухи, що підкреслює потребу в ергономічних інструментах і техніках. Небезпека ураження електричним струмом через несправну проводку або пошкоджені компоненти вимагає дотримання суворих протоколів безпеки, щоб запобігти ударам струмом і пожежам. Для ефективного захисту працівників надзвичайно важливими є застосування процедур безпеки, таких як використання ЗІЗ, регулярне навчання та ретельне технічне обслуговування. Розуміючи ці небезпеки та впроваджуючи профілактичні заходи, підприємство може сприяти більш безпечному робочому середовищу, забезпечуючи благополуччя своїх працівників і ефективність своєї діяльності.



Інженерно-технологічний факультет СНАУ

РОЗДІЛ 5. ТЕХНІКО - ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

Ефективна робота сільгосптехніки є запорукою продуктивності будь-якого сільськогосподарського підприємства, а особливо малого бізнесу, такого як ФОП «Лебедюк В.М.». Оскільки простой обладнання та неефективність ремонту можуть значно знизити ефективність роботи, необхідно оцінити доцільність створення внутрішнього підрозділу технічного обслуговування, який займатиметься ремонтом та обслуговуванням такого обладнання.

Оцінка поточної практики технічного обслуговування сільськогосподарської техніки відкриває критичне розуміння існуючих процедур ремонту та їх ефективності. На даний час «Лебедюк В.М.» переважно покладається на зовнішніх постачальників послуг для ремонту, що часто призводить до тривалих простоїв через затримки графіків і матеріально-технічні обмеження. Оцінка процедур ремонту показує, що час виконання ремонту в середньому становить від 3 до 7 днів, залежно від серйозності проблеми та наявності запасних частин. Ця затримка перешкоджає своєчасній польовій роботі, особливо в пік сезону. Крім того, повторювані проблеми з механізмами, такі як перегрів двигуна, гідравлічні збої або зношені ремені, вказують на основні проблеми, які можна вирішувати більш активно за допомогою внутрішнього досвіду. Аналіз цих повторюваних проблем свідчить про те, що відсутність можливостей негайного усунення несправностей сприяє повторним поломкам, посилюючи операційну неефективність. Таким чином, комплексна оцінка підкреслює необхідність оптимізації процесів ремонту та скорочення часу простою шляхом можливого створення внутрішнього підрозділу технічного обслуговування.

Попит на спеціалізований підрозділ технічного обслуговування додатково виправдовується детальним аналізом потреб обладнання та частоти ремонту. Опитування, проведене серед операторів і обслуговуючого персоналу, показує, що таке обладнання, як трактори, комбайни та сівалки, потребує ремонту приблизно кожні 2-3 тижні протягом активного сезону, при цьому деякі компоненти потребують частого заміни. Відгуки операторів висвітлюють

розчарування затримкою ремонту та нестабільною якістю зовнішніх послуг, що іноді призводить до того, що несправності обладнання залишаються або повторюються після ремонту. Крім того, з технологічним прогресом, таким як обладнання для точного землеробства та обладнання з GPS-навігацією, очікується, що майбутні потреби підприємства в техніці будуть ускладнюватися та вдосконалюватися. Цей прогноз свідчить про те, що внутрішній підрозділ, оснащений спеціальними знаннями, міг би краще задовольняти нові технологічні потреби, забезпечуючи постійну ефективність роботи та мінімізуючи залежність від зовнішніх постачальників послуг. Загалом аналіз попиту підтверджує, що спеціальна технічна команда може значно підвищити доступність обладнання та експлуатаційну надійність.

Комплексний аналіз витрат і вигод показує, що створення підрозділу технічного обслуговування передбачає початкове налаштування та поточні операційні витрати; однак потенційні переваги переважають ці витрати. Початкові інвестиції включають придбання діагностичних інструментів, ремонтного обладнання, запасів запасних частин і модифікації робочого простору — оцінка вартості коливається від 15 000 до 25 000 доларів США залежно від масштабу. Операційні витрати включають заробітну плату кваліфікованим технікам, технічне обслуговування інструментів і періодичне навчання. Порівняння цих витрат із поточними витратами на зовнішній ремонт — приблизно від 8 000 до 12 000 доларів США на рік — демонструє потенційну економію, особливо з урахуванням скорочення часу простою та збільшення часу безвідмовної роботи обладнання. Крім того, наявність власних можливостей може сприяти підвищенню продуктивності, оскільки ремонт можна виконувати швидко, мінімізуючи затримки в критичні періоди. Крім того, можливість проводити профілактичне технічне обслуговування може подовжити термін служби машин, зменшуючи довгострокові капітальні витрати. Таким чином, детальний фінансовий аналіз підтверджує, що інвестиції в підрозділ технічного обслуговування можуть бути виправдані через як негайну економію коштів, так і довгострокові операційні переваги.

Технічні та матеріально-технічні міркування є ключовими при створенні ефективного підрозділу технічного обслуговування. Вибір відповідного обладнання, такого як діагностичні сканери, гідравлічні преси та електроінструменти, має важливе значення для забезпечення комплексних можливостей ремонту. Інвентаризація запасних частин повинна бути адаптована на основі компонентів машин, які найчастіше ремонтуються, з акцентом на швидку доступність для скорочення часу ремонту. Визначення оптимального місця розташування передбачає забезпечення спеціального робочого простору, легкодоступного для робочих зон обладнання, з достатнім простором для ремонтних відділень, зберігання та адміністративних функцій. Вимоги щодо персоналу включають наймання техніків із досвідом роботи з механічними, гідравлічними та електронними системами, в ідеалі з сертифікатами або попереднім досвідом ремонту сільськогосподарської техніки. Крім того, впровадження систематичного планування та системи управління запасами може оптимізувати операції, зменшити затримки та полегшити проактивне планування технічного обслуговування. Урахування цих технічних і матеріально-технічних факторів має вирішальне значення для забезпечення функціональності, ефективності й інтеграції підрозділу із загальною діяльністю підприємства.

Створення спеціального підрозділу технічного обслуговування обіцяє значне підвищення продуктивності та ефективності роботи підприємства. В першу чергу, скорочення часу простою обладнання завдяки можливості швидкого ремонту гарантує, що польові роботи менше перериваються, тим самим збільшуючи загальну продуктивність. Наприклад, добре укомплектована власна команда могла б відреагувати на терміновий ремонт протягом годин, а не днів, що призвело б до своєчасної посадки, збору врожаю або внесення добрив. Крім того, регулярне технічне обслуговування та своєчасний ремонт можуть подовжити термін служби обладнання та оптимізувати продуктивність, що з часом призведе до економії коштів на заміну та ремонт. Розширені можливості для аварійного ремонту мінімізують збої в роботі під час періодів пікової

активності, сприяючи більш плавному робочому процесу та кращому використанню ресурсів. Зрештою, інтеграція внутрішнього підрозділу технічного обслуговування може створити більш стійку операційну структуру, сприяючи постійному зростанню продуктивності та підтримці амбіцій розвитку підприємства. Цей стратегічний крок не тільки відповідає оперативним потребам, але й позиціонує «Лебедюк В.М.» для майбутніх технологічних досягнень і підвищення конкурентоспроможності.

Незважаючи на численні переваги, впровадження спеціальної служби технічного обслуговування сільськогосподарської техніки на «Лебедюк В.М.» представляє кілька проблем і ризиків, які необхідно ретельно розглянути. Однією з першочергових проблем є забезпечення адекватного фінансування та розподілу ресурсів, оскільки витрати на початкове налаштування, включаючи придбання діагностичних інструментів, обладнання та створення відповідного робочого простору, можуть бути значними. Обмежені фінансові ресурси можуть перешкоджати своєчасній закупівлі необхідних активів або обмежувати операційну спроможність. Крім того, наймання та утримання кваліфікованого технічного персоналу створює значні проблеми; Для ремонту сільськогосподарської техніки потрібні спеціальні знання, сертифікати та постійне навчання, щоб йти в ногу з технологічним прогресом. Ризик плинності кадрів може поставити під загрозу якість і безперервність обслуговування. Крім того, інтеграція нового внутрішнього підрозділу з існуючими системами управління обслуговуванням і робочими процесами може наštтовхнутися на опір або проблеми з логістикою, особливо якщо поточні процедури глибоко вкорінені. Забезпечення безперервної координації між зовнішніми та внутрішніми процесами обслуговування вимагає ретельного планування та управління змінами. Активне вирішення цих проблем має важливе значення для пом'якшення потенційних невдач і забезпечення успішного створення та стійкості підрозділу технічного обслуговування.

Методика розрахунку наведена в додатку Б

Створення власного технічного сервісного підрозділу з ремонту та

обслуговування сільськогосподарської техніки на ТОВ «Лебедюк В.М.» пропонує переконливі переваги, включаючи скорочення часу простою, підвищення ефективності роботи та довгострокову економію витрат. Ретельна оцінка поточної практики технічного обслуговування висвітлює неефективність, яку можна пом'якшити за допомогою внутрішньої експертизи, тоді як аналіз попиту підкреслює необхідність своєчасного та спеціалізованого ремонту, узгодженого з майбутніми технологічними оновленнями. Незважаючи на те, що початкові інвестиції та логістичні міркування становлять проблеми, детальна оцінка витрат і вигод показує, що вигоди переважають витрати, за умови ефективного управління потенційними ризиками, такими як обмеження фінансування, кадрові проблеми та складності інтеграції. Загалом, створення спеціалізованого підрозділу технічного обслуговування постає як стратегічний крок для підвищення продуктивності, стійкості та конкурентоспроможності підприємства, позиціонуючи «Лебедюк В.М.» для сталого зростання в аграрному ландшафті, що розвивається.

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

ВИСНОВОК

Створення дільниці з ремонту сільськогосподарської техніки є стратегічно важливим проектом, який сприятиме підвищенню ефективності аграрного виробництва. Для компанії ФОП «Лебедюк В.М.» це відкриває можливість значно оптимізувати процеси технічного обслуговування, зменшити ризики простою техніки в критичні періоди та забезпечити стабільність роботи.

Інвестиції у власну ремонтну майстерню дозволять не лише уникнути проблем із неякісним ремонтом, але й створять додаткове джерело доходу через надання послуг іншим сільськогосподарським підприємствам регіону. Це сприятиме зміцненню позицій компанії на ринку та підвищенню її конкурентоспроможності.

Загалом, реалізація цього проекту є перспективною та економічно обґрунтованою ініціативою, яка забезпечить довгострокову вигоду для аграрного сектору.

Інженерно-
технологічний
факультет
СНАУ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

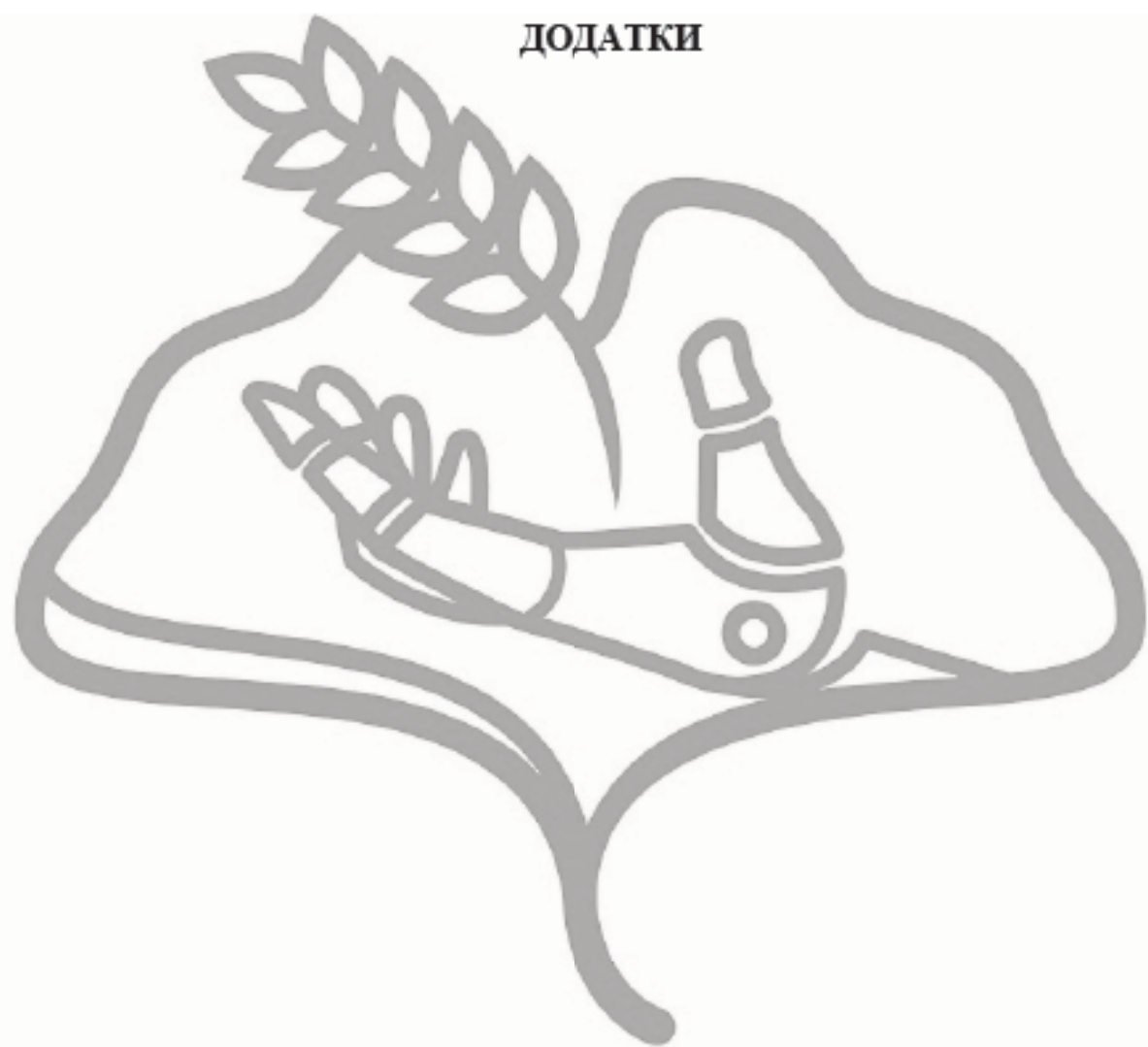
1. Faure, Guy & Desjeux, Yann & Gasselin, Pierre. (2012). New Challenges in Agricultural Advisory Services from a Research Perspective: A Literature Review, Synthesis and Research Agenda. *The Journal of Agricultural Education and Extension*. 18. 461-492. DOI: <https://doi.org/10.1080/1389224X.2012.707063>.
2. Gollin, Douglas. (2010). Agricultural Productivity and Economic Growth. // https://www.researchgate.net/publication/254409141_Agricultural_Productivity_and_Economic_Growth
3. Ricker-Gilbert, Jacob & Omotilewa, Toba & Kadjo, Didier. (2022). The Economics of Postharvest Loss and Loss-Preventing Technologies in Developing Countries. *Annual Review of Resource Economics*. 14. 10.1146/annurev-resource-111820-020601.
4. Madi, Mouayadi & Gong, Jiong & Tozo, Kokou Wotodjo. (2020). Impact of Agricultural Productivity on Economic Growth and Poverty Alleviation in ECOWAS Countries: An Empirical Analysis. 2. 97-125. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3935367>.
5. Reshetchenko, Svitlana & Popovych, Nataliia & Shulika, Boris & Porvan, Andrii & Cherkashyna, N.. (2018). Evaluation of the environmental status of agricultural resources in the territory of Ukraine under conditions of climate change. *Technology audit and production reserves*. 3. 21-32. <https://doi.org/10.15587/2312-8372.2018.134890>.
6. Akinbode, Sakiru & Folorunso, Olusegun & Olutoberu, Taiwo & Olowokere, Florence & Adebayo, Muftau & Azeez, Sodeeq & Hammed, Sarafadeen & Busari, Mutiu. (2023). Farmers' Perception and Practice of Soil Fertility Management and Conservation in the Era of Digital Soil Information System in Southwest Nigeria. <https://doi.org/10.20944/preprints202312.0400.v1>.
7. Експлуатація машинно-тракторного парку в аграрному виробництві (Льченко В.Ю., Карасьов П.І., Лімонт А.С. та ін.) За редакцією В.Ю. Льченка. – К.: Урожай, 1993. 287с.
8. Практикум з технічної діагностики: навч. посібник / О.В.Козаченко,

- С.П.Сорокін, О.М.Шкрегаль та ін.; за ред. проф. О.В.Козаченка. – Х.: Факт 2013. – 456с.
9. Лімот А.С. Теоретичні основи забезпечення працездатності машин: навч. посіб. / А.С. Лімот.- Житомир : Держ. Агроеколог. Ун-т, 2008. – 410с.
 - 10.Агулов І.І. Довідник по технічному обслуговуванню сільськогосподарських машин /Агулов І.І., Вознюк Л.Ф., Левчій О.В. – К.: Урожай, 1989. – 256с.
 - 11.Козаченко О.В. Технічна експлуатація сільськогосподарської техніки / О.В.Козаченко. –Харків : Торнадо, 2000. – 192с.
 - 12.Козаченко О.В. Практикум з технічної експлуатації сільськогосподарської техніки: Монографія / Козаченко О.В., Сичов І.П. та ін. ; за ред. О.В.Козаченка. – Харків.: Торнадо, 2001. – 374с.
 - 13.Закон України «Про систему інженерно-технічного забезпечення агропромислового комплексу України» // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 2006.- №47. – ст.464. Із змінами і доповненнями, внесеними згідно із Законом України від 24.09.2008 № 586-IV (ВВР). – 2009. - № 10-11. – ст.137.
 - 14.Льченко В.Ю. Лабораторний практикум з використання машин у рослинництві. / Льченко В.Ю., Кабанець В.С., Кухаренко П.М., Карасьов П.І. та ін.. – Дніпропетровськ : ДДАУ, 2003. – 396 с.
 - 15.Сорокін С.П. Практикум з використання паливно-мастильних матеріалів / Сорокін С.П., Козаченко О.В., Клімов П.М., Басенко Л.І. – Харків : ХДТУСТ, 2005. – 197 с.
 - 16.Бендера І.М. Технологія технічного обслуговування машин / Бендера І.М., Грушецький С.М., Роздорожнюк П.І., Михайлович Я.М. – Кам'янець-Подільський : ФОП Сисин О.В., 2009. -320 с.
 - 17.Essential Features of Field Service Workflow Management // LinkedIn. 2024. Електронний ресурс – <https://www.linkedin.com/pulse/8-essential-features-field-service-workflow-management-i4t-global-qlpzc>
 - 18.Siahaan, Renti & Latief, Yusuf. (2023). Development Standard Measurement Methods Based of WBS for Mechanical and Electrical Work Volumes of Stadium Area of Special State Building with Integrated Design Build Contract to Increase

- Accuracy of Mechanical and Electrical Work Volumes Measurement. *Journal of Social Research*. 2. 1760-1766. <https://doi.org/10.55324/josr.v2i6.882>.
19. Закон України про охорону праці від 14.10.1992р.-К.: 1992.-138с.
20. Охорона праці в галузі АПК. Федоров М.І., Лапенко Т.Г., Дрожжана О.У.- Полтава.: ТОВ Видавництво "Інженер Графіка", 2005.-297с.
21. Pavlović, I., Bratić, K., Kiciński, R., & Kluczyk, M. (2024). Testing and Modeling of Shaft Vibrations Due to Misalignment. *Journal of Marine Science and Engineering*, 12(12), 2284. <https://doi.org/10.3390/jmse12122284>
22. Yilmaz, Cemal & Yilmaz, Ercan & Isik, Mehmet & Usalan, Mehmet & Sönmez, Yusuf & Özdemir, Veysel. (2017). Design and implementation of real-time monitoring and control system supported with IOS/Android application for industrial furnaces. *IEEJ Transactions on Electrical and Electronic Engineering*. 13. <https://doi.org/10.1002/tee.22689>.
23. Krynke, Marek, et al. "Factors, Increasing the Efficiency of Work of Maintenance, Repair and Operation Units of Industrial Enterprises" *Management Systems in Production Engineering*, vol. 30, no. 1, Sciendo, 2022, pp. 91-97. <https://doi.org/10.2478/mspe-2022-0012>
24. Industrial Maintenance Skill Assessment Test // <https://atozpdfbooks.com/download/4949717-Industrial%20Maintenance%20Skill%20Assessment%20Test>
25. Olasehinde, Tolamise. (2024). Staff training for effective preventative maintenance execution. // https://www.researchgate.net/publication/386371518_STAFF_TRAINING_FOR_EFFECTIVE_PREVENTATIVE_MAINTENANCE_EXECUTION
26. Ralf Lange. Draft Report on Assessment of Training Needs in Health Care Technical Services. August 2001 // FAKT gGmbH. – 53 p. www.humatem.org/telecharger_document_base_documentaire/145
27. Optimizing Industrial Operations: An In-Depth Exploration of Predictive Maintenance Strategies // Ciklum Editorial Team. Apr 3, 2025. <https://www.ciklum.com/resources/blog/optimizing-industrial-operations>

28. Anishchenko, Viktoriya & Marhasova, Viktoriya & Fedorenko, Andrii & Puzyrov, Mykhailo & Ivankov, Oleh. (2019). Ensuring environmental safety via waste management. *Journal of Security and Sustainability Issues*. 8. 507-519. DOI: [https://doi.org/10.9770/jssi.2019.8.3\(17\)](https://doi.org/10.9770/jssi.2019.8.3(17)).
29. Gangoellis, Marta & Casals, Miquel & Forcada, Nuria & Fuertes, Alba. (2012). Model for Enhancing Integrated Identification, Assessment, and Operational Control of On-Site Environmental Impacts and Health and Safety Risks in Construction Firms. *Journal of Construction Engineering and Management*. 139. 138. DOI: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0000579](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000579).
30. Shafiee M, Labib A, Maiti J, Starr A. Maintenance strategy selection for multi-component systems using a combined analytic network process and cost-risk criticality model. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part O*. 2019;233(2):89-104. DOI: <https://doi.org/10.1177/1748006X17712071>
31. Gaus, J., Wehking, S., Glas, A. H., & Eßig, M. (2022). Economic Sustainability by Using Life Cycle Cost Information in the Buying Center: Insights from the Public Sector. *Sustainability*, 14(3), 1871. DOI: <https://doi.org/10.3390/su14031871>
32. Wahyuni, R., Febriyanti, B., Laila, G., Sunaryo, D., & Adiyanto, Y. (2024). Sustainability Based Financial Risk Management Strategies For Long Term Resilience: A Systematic Review. *Indo-Fintech Intellectuals: Journal of Economics and Business*, 4(5), 2625–2639. DOI: <https://doi.org/10.54373/ifijeb.v4i5.2154>
33. Arulsamy, A. & Singh, Indira & Kumar, Senthil & Panchal, Jetal & Bajaj, K.. (2023). Employee Training and Development Enhancing Employee Performance – A Study. 16. 406-416.
34. Myalo, Olga & Prokopov, Sergey & Myalo, V & Redreev, G & Demchuk, E. (2021). Feasibility and efficiency of agricultural machinery maintenance. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 659. 012053. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/659/1/012053>.
35. olde Scholtenhuis, Léon. (2022). Contracting Qualities that Challenge Reliability: A Case of the Utility Sector. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-89792-5_6.

ДОДАТКИ



Інженерно-
технологічний
факультет
СНАУ

ДОДАТОК А. МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ ДІЛЬНИЦІ

Розрахунки провести з використанням наведених нормативів та рекомендацій:

Кількість ремонтів і ТО визначити за формулами:

– для тракторів:

$$K_{кр} = \frac{B_r \cdot n}{\Pi_{кр}}$$

$$K_{нр} = \left(\frac{B_r \cdot n}{\Pi_{нр}} \right) - K_{кр}$$

$$K_{ТО-3} = \left(\frac{B_r \cdot n}{\Pi_{ТО-3}} \right) - K_{кр} - K_{нр}$$

$$K_{ТО-2} = \left(\frac{B_r \cdot n}{\Pi_{ТО-2}} \right) - K_{кр} - K_{нр} - K_{ТО-3}$$

$$K_{ТО-1} = \left(\frac{B_r \cdot n}{\Pi_{ТО-1}} \right) - K_{кр} - K_{нр} - K_{ТО-3} - K_{ТО-2}$$

– для автомобілів:

$$K_{кр} = \frac{B_r \cdot n}{\Pi_{кр}}$$

$$K_{ТО-2} = \left(\frac{B_r \cdot n}{\Pi_{ТО-2}} \right) - K_{кр}$$

$$K_{ТО-1} = \left(\frac{B_r \cdot n}{\Pi_{ТО-1}} \right) - K_{кр} - K_{ТО-2}$$

– для комбайнів:

$$K_{кр} = \frac{B_r \cdot n}{\Pi_{кр}}$$

$$K_{нр} = \left(\frac{B_r \cdot n}{\Pi_{нр}} \right) - K_{кр}$$

$$K_{TO-2} = \frac{B_r \cdot n}{\Pi_{TO-2}} - K_{кр} - K_{нр}$$

$$K_{TO-1} = \frac{B_r \cdot n}{\Pi_{TO-1}} - K_{кр} - K_{нр} - K_{TO-2}$$

- для плугів:

$$K_{нр} = n \cdot K_{ох};$$

де n – число машин даної марки;

B_r - планове річне напрацювання;

$\Pi_{кр}, \Pi_{нр}, \Pi_{то-3}, \Pi_{то-2}, \Pi_{то-1}$ – періодичність ремонтів і ТО;

$K_{ох} = 0,80$ – коефіцієнт охоплення ремонтом.

Загальний річний об'єм робіт ремонтного підприємства складається з трудомісткості основних робіт з ремонту і ТО машин і додаткових (допоміжних) робіт, обсяг яких приймається в процентному співвідношенні до основних.

Обсяг робіт з ТО і ремонту тракторів, автомобілів, комбайнів і сільськогосподарських машин визначити по маркам машин за формулами:

$$T_p = K_p \cdot H_p$$

$$T_{TO} = K_{TO} \cdot H_{TO}$$

де $K_p, K_{то}$ – кількість відповідних ремонтів і ТО, шт., (таблиця 1);

$H_p, H_{то}$ – нормативи трудомісткості ремонтів і ТО, люд.-год.

Основний обсяг робіт з ТО і ремонту машин в майстерні визначити як суму вище наведених робіт по кожній групі машин:

$$T_{мп} = \Sigma (K_{нр} \cdot H_{нр} + K_{ТО-3} \cdot H_{ТО-3} + K_{ТО-2} \cdot H_{ТО-2} + K_{ТО-1} \cdot H_{ТО-1});$$

Обсяг допоміжних робіт включає роботи з ТО і ремонту устаткування ремонтної майстерні, відновлення деталей і виготовленню нескладних запасних частин, ремонту і виготовленню технологічної оснастки та інструменту, ТО і ремонту обладнання тваринницьких ферм та інші (невраховані) роботи (рекомендується приймати 35% від основних робіт)

$$T_{рік} = T_{мп} + 0,35 T_{мп};$$

Потужність ремонтної майстерні визначити за кількістю умовних ремонтів

по формулі:

$$\text{Нум. рем.} = \text{Трік} / 300;$$

Ремонтне виробництво за структурою поділяють на основне, допоміжне і управління. Основне виробництво займається випуском основної продукції, а допоміжне забезпечує чітку і безперебійну роботу основного.

Допоміжне виробництво призначене для ремонту і виготовлення загального і вимірювального інструмента, пристосувань і т.д., а також для обслуговування, ремонту і модернізації власного технологічного устаткування, догляду за електросиловими і електроосвітлювальними установками і мережами, за водогонами, каналізацією, опаленням, вентиляцією, будівлями і спорудами.

Визначення кількості робітників

При проектуванні та реконструкції майстерень кількість виробничих робітників основного і допоміжного виробництва підраховується за формулами:

$$M_{\text{яв}} = \text{Трік} / \Phi_{\text{н}}$$

$$M_{\text{сп}} = \text{Трік} / \Phi_{\text{д}}$$

де $M_{\text{яв}}$ – явочне число робітників, люд.;

$M_{\text{сп}}$ – списочне число робітників, люд.;

$\Phi_{\text{н}}$ – номінальний річний фонд часу робітників, які виконують даний вид робіт, год.;

$\Phi_{\text{д}}$ – дійсний річний фонд часу цих робітників, год.

Номінальний річний фонд часу робітників – це кількість робочих годин відповідно до прийнятого режиму роботи без урахування можливих втрат часу.

Його визначають за формулою:

$$\Phi_{\text{н}} = (K_{\text{р}} \cdot T_{\text{зм}} - K_{\text{с}} \cdot T_{\text{с}}) \cdot n$$

де $K_{\text{р}}$ – число робочих днів за рік (дорівнює 255);

$K_{\text{с}}$ – число робочих передсвяткових днів (дорівнює 6);

$T_{\text{зм}}$ – тривалість робочої зміни (приймаємо 8 годин);

$T_{\text{с}}$ – час скорочення зміни у передсвяткові дні (1 година);

n – число змін роботи, для робітників $n = 1$.

Дійсний річний фонд часу робітника $\Phi_{\text{д}}$ визначають за формулою:

$$\Phi_D = (\Phi_H - D_0 \cdot T_{CM}) \cdot K_P$$

де D_0 – загальне число робочих днів річної відпустки (приймаємо 24);

T_{CM} – тривалість робочої зміни (8 годин);

K_P – коефіцієнт використання робочого часу (приймаємо $K_P = 0,98$).

Визначення кількості службовців.

До службовців майстерні належать: інженерно-технічні робітники (ІТР), молодший обслуговуючий персонал (МОП), допоміжні робітники та пожежно-сторожева охорона (ДР і ПСО) і лічильно-контрорський персонал (ЛКП). Їх чисельність визначають у відсотках, відповідно 8 – 10 %, 2 – 4 %, 8 – 10 % і 2 – 3 % від загальної суми виробничих робітників основного і допоміжного виробництва.

До складу ІТР включають керівників, інженерів і техніків. До складу МОП відносять прибиральників виробничих і службових приміщень та дворів, кур'єрів та гардеробників. До складу ДР включають контролерів, комірників і підсобні робітники й пожежно-сторожева охорона. До складу ЛКП – бухгалтерів, нормувальників, обліковців.

$$M_{ІТР} = 0,09 M_{ст}$$

$$M_{МОП} = 0,03 M_{ст}$$

$$M_{ДР \text{ і } ПСО} = 0,09 M_{ст}$$

$$M_{ЛКП} = 0,02 M_{ст}$$

Загальна кількість усіх ІТР, МОП, ДР, ЛКП не повинна перевищувати 20–25% виробничих робітників основного і допоміжного виробництва, тому допускається їх робота на 0,10 ÷ 0,90 ставки.

Отримані результати облікового складу майстерні, які укладаються в нормативні межі, потрібно звести до штатної відомості за формою:

ДОДАТОК Б

РОЗРАХУНОК ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПРОЕКТУ

Б.1 Розрахунок витрат на будівництво за забезпечення обладнанням та інструментами ремонтної майстерні

Для початку нам треба прорахувати витрати на будівання та запуску ремонтної майстерні в роботу. До основних витрат будуть належати:

- Будівництво приміщення для ремонтної дільниці
- Закупівля сучасного обладнання та інструментів
- Заробітна плата працівникам підприємства

Отже виходячи з основних затрат на будівництво та запуск майстерні з ремонту та обслуговуванні сільськогосподарської техніки можемо скласти таку формулу:

$$B_3 = B_6 + B_{obl}$$

де - B_3 - витрати загальні

B_6 - витрати на будівництво

B_{obl} - витрати на закупівлю обладнання та інструментів

◆ Витрати на будівництво майстерні, грн:

$$B_6 = B_{6mp} * F_{пл}$$

де B_{6mp} - витрати на будівельно-монтажні роботи за квадратний метр площі приміщення. Приймаємо діапазон цін від 8000 грн. до 12000 грн. та приймаємо середню вартість послуг на будівельно-монтажні роботи 10000 грн. за м² виробничого приміщення.

$F_{пл}$ - загальна площа майстерні, 1080 м².

$$B_6 = 10000 * 1080 = 10\,800\,000 \text{ грн.}$$

◆ Витрати на закупівлю сучасного обладнання та інструментів:

$$B_{obl} = N_{obl} + F_{пл}$$

де N_{obl} - середня питома вартість закупівлі обладнання та інструментів на метр квадратний для ремонтних підприємств. За аналізом ринку така вартість

становить від 2500 грн. до 3000 грн. на квадратний метр. $N_{обл.}$ приймаємо 3000 грн.

$$V_{обл.} = 3000 * 1080 = 3\,240\,000 \text{ грн.}$$

◆ **Загальні витрати:**

$$V_3 = 10\,800\,000 + 3\,240\,000 = 14\,040\,000 \text{ грн.}$$

Отже для побудови та облаштування робочих місць сучасним обладнанням та всіма необхідними інструментами майстерні з ремонту та обслуговування сільськогосподарської техніки ми маємо витратити 14 040 000 грн.

Б.2 Розрахунок заробітної плати працівникам ремонтної майстерні

Також одним з головних економічних витрат підприємств є витрати на заробітну плату працівникам. В таблиці 3.1 наведені штатні робітники підприємства та їх робочі ставки та зміни.

Таблиця 3.1

Посада	Кількість штатних одиниць	Заробітна ставка, грн./год.	Робоча зміна, год.
Інженерно-технічні робітники (ІТР)	1	120	8
Молодший обслуговуючий персонал (МОП)	1	120	8
Охорона	2	80	12
Лічильно-контрський персонал (ЛКП)	1	130	8
Майстри з ремонту	2	140	8

Розрахунки щодо заробітної плати проводимо окремо для кожної посади. В кінці сумуємо результати та отримуємо витрати на заробітну плату робітникам підприємства за місяць. Заробітну плату обчислюємо за формулою:

$$Z_{п} = C_б * C_{год.} * T$$

де $C_б$ - базова заробітна ставка працівника за годину, грн./год.;

$C_{год.}$ - нормована к-сть робочих годин за зміну, год.;

T - к-сть робочих днів за місяць. Приймаємо 22 дні за місяць.

- Розраховуємо заробітну плату ГП:

$$Зп = 120 * 8 * 22 = 21020 \text{ грн. за місяць}$$

- Заробітна плата МОП:

$$Зп = 120 * 8 * 22 = 21020 \text{ грн. за місяць}$$

- Заробітна плата ЛКП:

$$Зп = 130 * 8 * 22 = 22880 \text{ грн. за місяць}$$

- Заробітна плата майстра з ремонту:

$$Зп = 140 * 8 * 22 = 24640 \text{ грн. за місяць}$$

- Заробітна плата охоронців:

Оскільки робоча зміна охоронців не 8 годин, а 12, то їм додатково потрібно розрахувати надбавляння до заробітної плати за понад нормову роботу та за нічні години зміни.

Понад нормові години роботи охоронців дорівнюють 4-ом годинам, які також вважаються й годинами роботи в нічний час. Таким чином надбавка до заробітної плати повинна множитися на 2 за понаднормові години та ще на 1,5 за нічні години. Тобто в нас виходить така формула:

$$Зп = (С_б * С_{год} + С_б * P_{год} * K_{пн} * K_{ніч}) * T$$

де $P_{год}$ - к-сть понаднормованих годин роботи

$K_{пн}$ - коефіцієнт понаднормованих годин

$K_{ніч}$ - коефіцієнт нічних годин

$$Зп = (80 * 8 + 80 * 4 * 2 * 1,5) * 22 = 48000 \text{ грн. за місяць}$$

Отже підведемо суму результатів та дізнаємося скільки всього підприємство витрачає на заробітну плату працівникам:

$$З_{заг.} = 21020 * 1 + 21020 * 1 + 22880 * 1 + 24640 * 2 + 48000 * 2 = 210\,400 \text{ грн.}$$

З проведених розрахунків щодо витрат на заробітну працю ми з'ясували що підприємство кожного місяця витрачає на заробітну плату працівникам 210400 грн.