

**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 СТОВ «Піщане»  
Сумської області »

Виконав:

\_\_\_\_\_ (підпис)

Басараб С.В.

(Прізвище, ініціали)

Група:

РМХ2201с.т.

Керівник:

\_\_\_\_\_ (підпис)

Думанчук М.Ю.

(Прізвище, ініціали)

Суми – 2025

## АНОТАЦІЯ

**Басараб Сергій Володимирович «Організація служби технічного сервісу в умовах СТОВ «Піщане» 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 кваліфікаційній роботі розглянуто організацію ефективної служби технічного сервісу в умовах аграрного підприємства СТОВ «Піщане» Сумської області. Актуальність теми зумовлена необхідністю забезпечення безперебійної експлуатації сільськогосподарської техніки, підвищення її надійності та зниження витрат на обслуговування в умовах сучасного ринку.

Представлено результати виробничої діяльності СТОВ «Піщане», зокрема показники використання земель, урожайності культур та характеристику матеріально-технічної бази. Зазначено особливості агрокліматичних умов, які впливають на експлуатацію техніки.

У проєктній частині роботи обґрунтовано доцільність створення сервісної служби, запропоновано її структуру, функції, кількість працівників, зону відповідальності та планування приміщень. Визначено обсяг робіт по ТО і ремонту, оптимізовано кадровий склад та технічне забезпечення.

У технологічному розділі досліджено конструкцію водяного насоса трактора New Holland T7060, типові несправності та методи їх усунення. Запропоновано технологію ремонту та підібрано оснащення.

У конструкторській частині розроблено пристрій для знімання сідел клапанів. Розділ з охорони праці охоплює вимоги безпеки при виконанні ремонтних робіт. У техніко-економічному обґрунтуванні підтверджено ефективність створення власної сервісної служби як засобу підвищення рентабельності та зниження експлуатаційних витрат.

Ключові слова: сервісна служба, технічне обслуговування, ремонт, трактор New Holland T7060, агропідприємство, технічна база, пристрій, водяний насос, кадровий склад, економічна ефективність.

## ABSTRACT

**Basarab Serhiy Volodymyrovych "Organization of technical service in the conditions of STOV "Pishchane" of Sumy region"**

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

The qualification work considers the organization of an effective technical service in the conditions of the agricultural enterprise STOV "Pishchane" of Sumy region. The relevance of the topic is due to the need to ensure uninterrupted operation of agricultural machinery, increase its reliability and reduce maintenance costs in modern market conditions.

The results of the production activities of STOV "Pishchane" are presented, in particular, indicators of land use, crop yields and characteristics of the material and technical base. The features of agroclimatic conditions that affect the operation of machinery are indicated.

The project part of the work substantiates the feasibility of creating a service department, proposes its structure, functions, number of employees, area of responsibility and layout of premises. The scope of maintenance and repair work is determined, the staffing and technical support are optimized.

In the technological section, the design of the water pump of the New Holland T7060 tractor, typical malfunctions and methods for their elimination are studied. The repair technology is proposed and equipment is selected.

In the design part, a device for removing valve seats is developed. The labor protection section covers safety requirements when performing repair work. The feasibility study confirms the effectiveness of creating your own service department as a means of increasing profitability and reducing operating costs.

**Keywords:** service department, maintenance, repair, New Holland T7060 tractor, agricultural enterprise, technical base, device, water pump, staff, economic efficiency.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	5
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТОВ «ПІЩАНЕ» .....	8
1.1 Характеристика виробничої бази .....	8
1.2 Результати виробничої діяльності господарства .....	11
1.3 Обґрунтування теми проекту .....	15
1.4 Організація заходів щодо ТО техніки в СТОВ «Піщане» .....	17
1.5 Технічна характеристика трактора New Holland T7060 .....	20
РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТУВАННЯ СЕРВІСНОЇ СЛУЖБИ СТОВ «ПІЩАНЕ» .....	25
2.1 Мета створення сервісної служби. Її завдання та структура .....	25
2.2 Організація робіт по технічному обслуговуванню та ремонту сільськогосподарської техніки .....	27
2.3 Визначення планового обсягу робіт по ремонту та ТО сільськогосподарської техніки СТОВ «Піщане» .....	31
2.5 Визначення структури сервісної служби, її підрозділів, кількості працівників .....	33
2.6. Планування приміщень для функціонування сервісної служби .....	37
РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА .....	43
3.1 Особливості конструкції водяного насоса трактора NH T7060 .....	43
3.2. Типові дефекти та вибір методу відновлення водяної помпи .....	45
3.3. Технологія усунення дефектів .....	47
РОЗДІЛ 4. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА РОБОТИ .....	49
4.1 Проектування знімача для сиді клапанів .....	49
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ .....	51
РОЗДІЛ 6. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОБҐРУНТУВАННЯ СЕРВІСНОЇ СЛУЖБИ СТОВ «ПІЩАНЕ» .....	56
ВИСНОВКИ .....	60
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	61
ДОДАТКИ .....	65

## ВСТУП

Сільськогосподарська техніка відіграє життєво важливу роль у сучасному сільському господарстві, значно підвищуючи продуктивність і ефективність. У міру розвитку техніки землеробства зростає залежність від складної техніки, що робить її надійну роботу необхідною для забезпечення сталої врожайності та економічної стійкості. Забезпечення надійності цих машин включає багато аспектів, включаючи регулярне технічне обслуговування, використання технологічних досягнень і подолання викликів, властивих сільській місцевості.

Важливість регулярного технічного обслуговування сільськогосподарської техніки важко переоцінити, оскільки воно є основою для запобігання несподіваним поломкам і дорогим відмовам. Звичайні перевірки та обслуговування, такі як заміна мастильних матеріалів, заміна зношених деталей і калібрування обладнання, допомагають виявити незначні проблеми, перш ніж вони переростуть у серйозні збої. Наприклад, у добре обслуговуваного трактора менша ймовірність перегріву двигуна або збою гідравлічної системи під час критичних періодів посіву чи збору врожаю, що мінімізує час простою. Крім того, постійне технічне обслуговування продовжує термін служби машин, що особливо важливо з огляду на високі витрати на придбання сучасного обладнання. Інвестуючи в планове технічне обслуговування, фермери можуть зменшити частоту та серйозність капітального ремонту, що зрештою знизить довгострокові експлуатаційні витрати. Крім того, техніка, яка обслуговується належним чином, працює ефективніше, споживаючи менше палива та забезпечуючи кращу продуктивність, що безпосередньо сприяє максимізації продуктивності та прибутковості на фермах. По суті, планове технічне обслуговування діє як запобіжник від збоїв у роботі, забезпечуючи оптимальну роботу обладнання під час найважливіших сільськогосподарських циклів.

Технологічний прогрес значно підвищив надійність сільськогосподарської техніки, перетворивши традиційне обладнання на

розумніші та стійкіші системи. Вбудовані датчики та технологія Інтернету речей (IoT) дозволяють відстежувати стан машини в режимі реального часу, забезпечуючи миттєве сповіщення фермерів про потенційні проблеми, такі як ненормальні вібрації, коливання температури або витoki рідини. Наприклад, датчики, вбудовані в зернозбиральні комбайни, можуть виявляти знос підшипників або падіння гідравлічного тиску, спонукаючи до своєчасного втручання, щоб запобігти катастрофічним збоєм. Крім того, використання міцних матеріалів та інноваційних інженерних розробок підвищує стійкість машин до суворих умов навколишнього середовища, таких як пил, волога та екстремальні температури. Машини, виготовлені зі стійких до корозії металів або армованих компонентів, краще підходять для складних сільських умов, зменшуючи частоту ремонтів. Системи прогнозованого технічного обслуговування, які аналізують тенденції даних для прогнозування збоїв до їх виникнення, ще більше підвищують надійність. Ці системи дозволяють фермерам завчасно планувати ремонт, уникаючи раптових поломок під час критичних періодів, таких як посів або збирання врожаю, забезпечуючи тим самим безперервний робочий процес. Загалом технологічна інтеграція надає фермерам більш надійне обладнання, що зрештою призводить до підвищення ефективності та стійкості сільськогосподарської практики.

Незважаючи на технічний прогрес, низка проблем заважає стабільному обслуговуванню та надійній роботі сільськогосподарської техніки, особливо в сільській місцевості. Однією з основних перешкод є обмежений доступ до технічної експертизи та кваліфікованих спеціалістів, які можуть обслуговувати сучасне обладнання. Багатьом фермерам не вистачає кваліфікованих техніків поблизу, їм часто доводиться транспортувати техніку на великі відстані для ремонту, що спричиняє дорогі затримки. Високі витрати, пов'язані з придбанням сучасної техніки та необхідних технічних послуг, також створюють значні перешкоди, особливо для дрібних фермерів, які працюють з обмеженим бюджетом. Ці фінансові обмеження можуть призвести до нехтування регулярним обслуговуванням або затримок у ремонті,

збільшуючи ризик збоїв. Крім того, ланцюжок постачання запасних частин часто непослідовний; сільські регіони можуть відчувати дефіцит або тривалий час очікування основних компонентів, що призводить до тривалих простоїв у критичні періоди ведення сільського господарства. Наприклад, затримка в отриманні заміни гідравлічного насоса може призупинити роботу на кілька днів, що негативно вплине на врожайність. Вирішення цих проблем вимагає скоординованих зусиль для покращення інфраструктури, забезпечення технічної підготовки та розвитку надійних мереж постачання, гарантуючи, що фермери зможуть ефективно обслуговувати свою техніку для сталої сільськогосподарської продуктивності.

Забезпечення надійної роботи сільськогосподарської техніки є фундаментальним для досягнення ефективного, сталого та прибуткового землеробства. Практика регулярного технічного обслуговування слугує проактивним підходом до запобігання збоїв і продовження терміну служби обладнання, тоді як технологічні інновації, такі як датчики Інтернету речей і довговічні інженерні конструкції, значно підвищили стійкість машин і можливості прогнозування. Проте фермери все ще стикаються зі значними проблемами, такими як обмежений технічний досвід, високі витрати та проблеми з ланцюгом поставок, які можуть поставити під загрозу надійність техніки. Подолання цих перешкод вимагає узгоджених зусиль політиків, зацікавлених сторін галузі та фермерської спільноти для розробки доступних систем підтримки та інфраструктури. Зрештою, інвестиції в надійну сільськогосподарську техніку не тільки підвищують продуктивність, але й сприяють стійкості та сталості сучасного сільського господарства в умовах дедалі більш вимогливого світу.

## РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТОВ «ПІЩАНЕ».

### 1.1 Характеристика виробничої бази

СТОВ «Піщане» – це сільськогосподарське товариство з обмеженою відповідальністю, яке займає важливе місце серед аграрних підприємств регіону. Воно розташоване в Сумській обл., Сумському р-н, село Піщане, Сумська ТГ, в мальовничій місцевості, що відома своїми родючими ґрунтами та сприятливими кліматичними умовами для розвитку сільського господарства.

СТОВ «Піщане» було засноване 26 квітня 2000 року у результаті реформування колективних сільськогосподарських підприємств. Основною метою створення товариства було підвищення ефективності використання земельних ресурсів, впровадження сучасних технологій у сільське господарство та забезпечення сталого розвитку сільських територій. За роки свого існування підприємство пройшло шлях від невеликого господарства до сучасного аграрного комплексу.

Основними напрямками діяльності СТОВ «Піщане» є:

1. Рослинництво: підприємство спеціалізується на вирощуванні зернових, технічних та кормових культур. Основними культурами є пшениця, ячмінь, кукурудза, соняшник та соя.

2. Тваринництво: господарство займається розведенням великої рогатої худоби та свинарством. Особлива увага приділяється виробництву молока та м'яса.

3. Переробка продукції: СТОВ «Піщане» також має власні потужності для первинної переробки вирощеної продукції, що дозволяє підвищити її додану вартість.

4. Логістика та реалізація: підприємство здійснює поставки продукції як на внутрішній ринок, так і на експорт.

Завдяки впровадженню сучасних агротехнологій, використанню

якісного насіннєвого матеріалу та ефективного управлінню, СТОВ «Піщане» демонструє стабільні показники зростання. Урожайність основних культур перевищує середні показники по регіону, а продукція тваринництва відповідає високим стандартам якості.

Підприємство активно інвестує в оновлення технічного парку, впровадження автоматизованих систем управління та розвиток соціальної інфраструктури в регіоні. Завдяки цьому СТОВ «Піщане» не лише забезпечує економічну стабільність, але й сприяє покращенню умов життя місцевого населення.

СТОВ «Піщане» є прикладом успішного аграрного бізнесу, який поєднує традиційні підходи з інноваційними рішеннями, забезпечуючи сталий розвиток галузі та регіону.

Село Піщане, розташоване в межах Сумського району Сумської області, характеризується своєрідними агрокліматичними умовами, які суттєво впливають на його сільськогосподарський потенціал. Розуміння цих умов життєво важливе для оптимізації виробництва рослинництва, вирішення екологічних проблем і вивчення стійких сільськогосподарських практик.

Агрокліматична зона Піщанського охоплює великі території, де ґрунти мають властивий потенціал для вирощування сільськогосподарських культур. Однак помітним обмеженням у цій зоні є недостатня доступність води, що перешкоджає реалізації її повного сільськогосподарського потенціалу. Незважаючи на сприятливі властивості ґрунту, які могли б сприяти вирощуванню різноманітних культур, дефіцит води залишається значною перешкодою, що обмежує економічну життєздатність сільськогосподарської діяльності в регіоні. Ця невідповідність між родючістю ґрунту та водопостачанням підкреслює важливість ефективних стратегій управління водними ресурсами та підкреслює необхідність розвитку інфраструктури для ефективного використання продуктивних можливостей землі [1].

Специфічні агрокліматичні умови Піщаного сильно впливають на вирощування сільськогосподарських культур, особливо під впливом зміни

кліматичних умов. Перепади кількості опадів і підвищення температури повітря негативно впливають на врожайність польових культур, особливо в районах, що відносяться до зони Лісостепу. Ці кліматичні зміни призводять до непередбачуваних умов вирощування, що може знизити врожайність культур і змінити графік посіву. Крім того, дослідження, зосереджені на управлінні кліматичними зонами, підкреслюють важливість розуміння локальних кліматичних вимог для досягнення цільових результатів сільського господарства. Накопичення води в рослинах під час повеней, що є наслідком зміни режиму випадання опадів, ще більше ускладнює управління рослинництвом і вимагає адаптивних стратегій для пом'якшення негативного впливу мінливості клімату на такі садові культури, як фрукти та овочі.

Агрокліматичні умови в Піщаному створюють як значні проблеми, так і можливості для місцевого сільського господарства. Дефіцит води, посилений тривалими посухами та недостатньою кількістю опадів, є основною проблемою, яка загрожує оптимальній врожайності сільськогосподарських культур і сталим методам ведення сільського господарства. Вирішення цієї проблеми вимагає інноваційних підходів, у тому числі впровадження розумних технологій зрошення, які можуть оптимізувати ефективність використання води. Крім того, диверсифікація сільськогосподарської практики пропонує багатообіцяючий шлях для підвищення стійкості до кліматичних стресів. Інтегруючи стійкі методи зрошення та диверсифікуючи культури, фермери можуть краще адаптуватися до непередбачуваних кліматичних умов і отримати вигоду від нових можливостей для продуктивності сільського господарства. Ці стратегії не тільки пом'якшують несприятливі наслідки, але й сприяють сталому розвитку регіону.

Таким чином, агрокліматичні умови Піщаного суттєво впливають на його сільськогосподарський ландшафт, представляючи собою суміш родючого потенціалу та екологічних проблем. Хоча ґрунти здатні підтримувати різноманітні культури, дефіцит води та мінливість клімату створюють значні перешкоди. Однак завдяки адаптивним методам управління,

технологічним інноваціям і диверсифікації фермери можуть подолати ці виклики та використовувати можливості для сталого зростання. Всебічне розуміння агрокліматичної динаміки регіону має важливе значення для розробки ефективних стратегій, які забезпечують стійкість і продуктивність сільського господарства в Піщаному.

### 1.2 Результати виробничої діяльності господарства.

Підприємство спеціалізується на вирощуванні зернових та технічних культур, таких як кукурудза, пшениця, ячмінь, соя та соняшник. В останні три роки було зібрано дані щодо площ під кожною культурою, валового збору врожаю та врожайності. Ці показники відображені в таблицях 1.1-1.3 та на рисунках 1.1-1.3, що дозволяє проаналізувати динаміку розвитку підприємства та ефективність використання ресурсів.

Таблиця 1.1 – Використання земель СТОВ «Піщане»

Культура	Зайняті площі, га		
	2022	2023	2024
Кукурудза на зерно	470	460	420
Пшениця озима	390	380	340
Соняшник	130	160	130
Соя	200	230	260
Ячмінь	210	170	250
<b>ВСЬОГО:</b>	<b>1400</b>	<b>1400</b>	<b>1400</b>

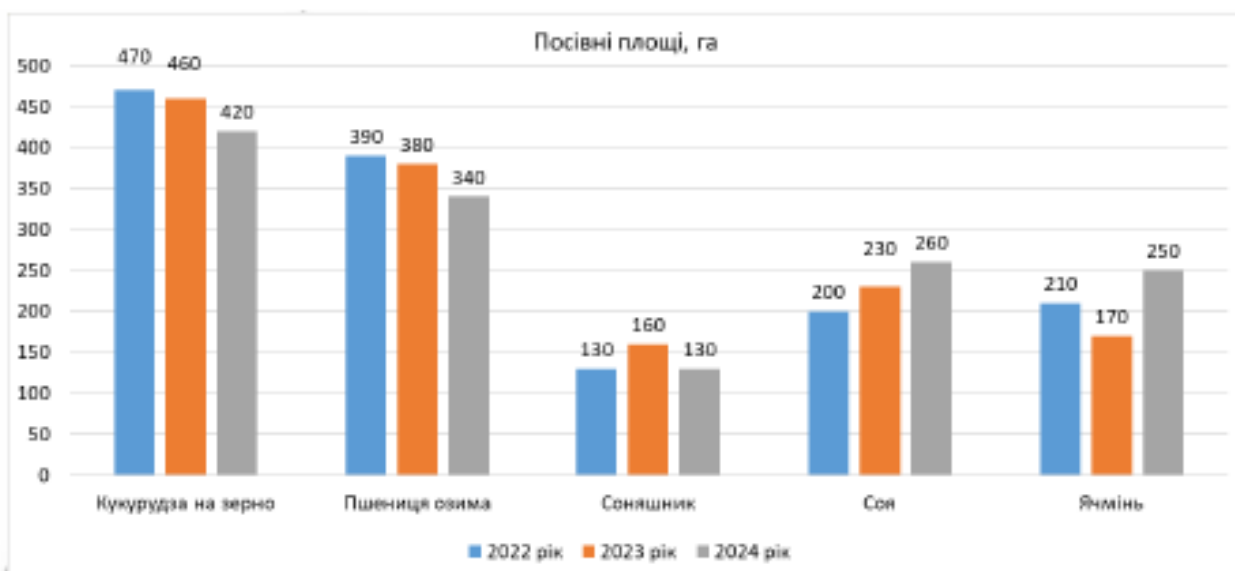


Рисунок 1.1 – Площі земель СТОВ «Піщане»

Таблиця 1.2 – Валовий збір врожаю СТОВ «Піщане»

Назва	Врожай, ц		
	2022	2023	2024
Кукурудза на зерно	28576,0	28382,0	26418,0
Пшениця озима	15795,0	15770,0	14994,0
Соняшник	2574,0	3344,0	2834,0
Соя	4280,0	5244,0	6136,0
Ячмінь	8568,0	7038,0	10800,0

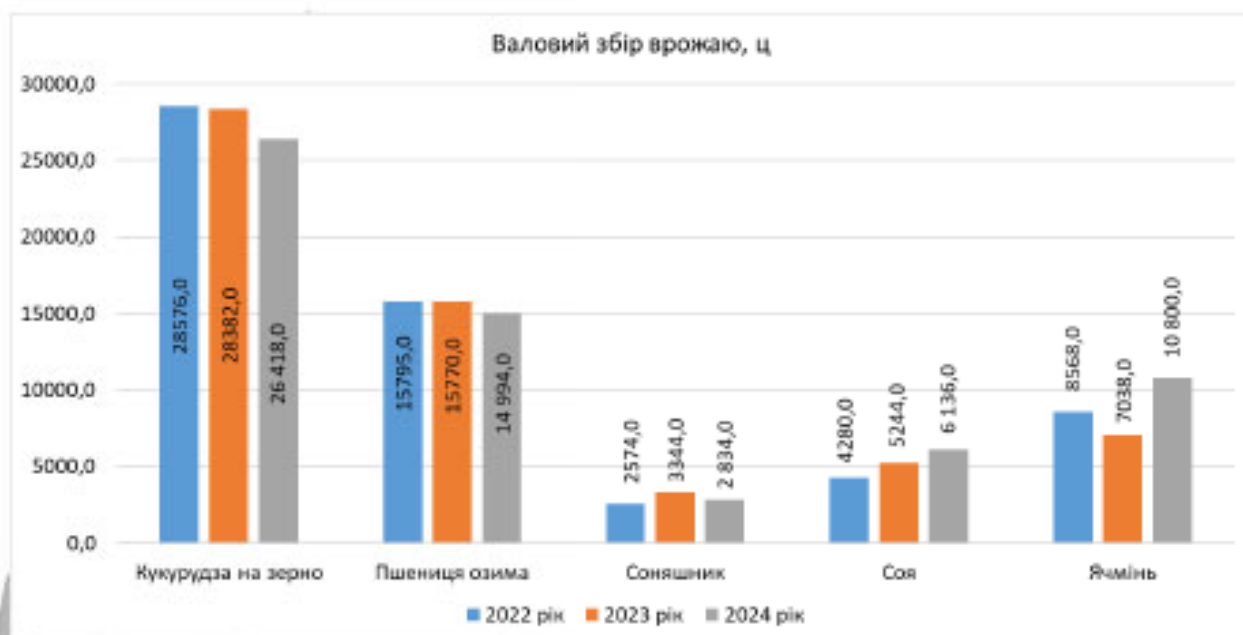


Рисунок 1.2 – Врожай СТОВ «Піщане».

Таблиця 1.3 Врожайність СТОВ «Піщане».

Назва	Врожайність, ц/га		
	2022	2023	2024
Кукурудза на зерно	60,8	61,7	62,9
Пшениця озима	40,5	41,5	44,1
Соняшник	19,8	20,9	21,8
Соя	21,4	22,8	23,6
Ячмінь	40,8	41,4	43,2

Інженерно-технологічний факультет СНАУ

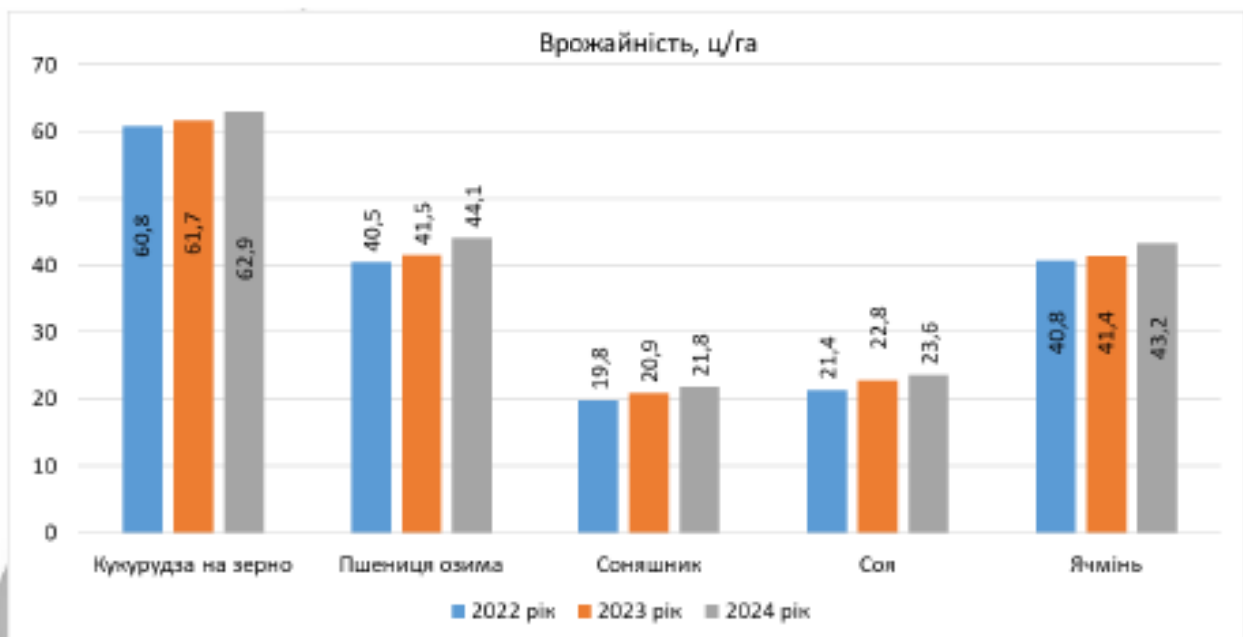


Рисунок 1.3 – Врожайність СТОВ «Піщане»

Аналізуючи ці дані, можна оцінити продуктивність нашого аграрного бізнесу, визначити тенденції у врожайності та прийняти стратегічні рішення щодо оптимізації посівних площ та підвищення ефективності виробничих процесів. Це також допоможе у плануванні майбутніх сезонів, враховуючи кліматичні умови та ринкові потреби.

#### Фінансові показники

	2024	2023	2022
<b>Дохід</b>	89 310 000 ₴	72 151 000 ₴	54 790 000 ₴
<b>Чистий прибуток</b>	13 484 000 ₴	16 012 000 ₴	15 985 000 ₴
<b>Активи</b>	115 109 000 ₴	102 662 000 ₴	91 703 000 ₴
<b>Зобов'язання</b>	12 890 000 ₴	9 406 000 ₴	12 067 000 ₴
<b>Кількість працівників</b>	64	63	60

Завдяки систематичному збору та аналізу даних, ми можемо забезпечити стабільний розвиток підприємства та задовольнити попит на якісну продукцію на ринку. Наша мета - досягти максимальної врожайності при оптимальних витратах, що сприятиме підвищенню конкурентоспроможності та стійкості нашого бізнесу в аграрному секторі.

### 1.3 Обґрунтування теми проекту.

У сфері сучасного сільського господарства ефективність і довговічність машин відіграють вирішальну роль у визначенні загальної продуктивності та стійкості сільськогосподарських підприємств. Створення спеціалізованих підрозділів технічного обслуговування, які займаються ремонтом та обслуговуванням сільськогосподарської техніки, є стратегічним кроком, який може значно підвищити результати діяльності. Вивчаючи важливість спеціалізованих сервісних підрозділів, переваги їх впровадження та виклики, пов'язані з цим, стає очевидним, що інвестиції в спеціалізований підрозділ технічного обслуговування є важливими для забезпечення безперебійного функціонування та довгострокового успіху сільськогосподарських операцій.

Важливість спеціалізованих підрозділів технічного обслуговування сільськогосподарської техніки важко переоцінити. Такі агрегати сприяють значному збільшенню терміну служби техніки, що в свою чергу зменшує частоту та тривалість простоїв обладнання через несправності [1]. Коли техніку обслуговують професіонали, які розуміються на її тонкощах, ймовірність несподіваних поломок зменшується, що сприяє більш стабільній роботі ферми. Крім того, ефективна робота сільськогосподарської техніки значною мірою залежить від раціональної організації її обслуговування. Систематичні дослідження практики технічного обслуговування підкреслюють, що добре структуровані графіки технічного обслуговування та своєчасний ремонт є життєво важливими для оптимальної роботи машини [2]. Крім того, застосування підходів, які зосереджені на мінімізації початкових витрат за рахунок скорочення операційних витрат, таких як скорочення витрат на технічне обслуговування, виконання ремонту лише за необхідності та стратегічний продаж застарілого обладнання, може сприяти створенню більш стійкої системи технічного обслуговування [3]. Ці стратегії підкреслюють вирішальну роль спеціалізованих технічних підрозділів у просуванні

ефективного та економічно ефективного управління машинами.

Створення спеціалізованого сервісного підрозділу в агропідприємстві «Піщане» дає чимало відчутних переваг. Такий блок слугував би центральним центром для всіх ремонтних і технічних робіт, забезпечуючи швидкий час реагування та незмінну якість обслуговування. Розташування підприємства в Полтавській області з доступною інфраструктурою сприяє доцільності створення спеціалізованого обслуговуючого підприємства, яке зможе ефективно задовольнити потреби підприємства [4]. Крім того, наявність спеціального сервісного підрозділу може сприяти формуванню кваліфікованої робочої сили, що є життєво важливим для своєчасного усунення несправностей і ремонту. Нещодавнє створення офіційних підрозділів обслуговування мотоциклів у подібних сільськогосподарських умовах підкреслює позитивний вплив наявності спеціалізованих структур обслуговування. Ці агрегати продемонстрували підвищену експлуатаційну надійність і скорочення часу простою, тим самим підвищивши загальну продуктивність [5]. Впровадження такого сервісного підрозділу в «Піщаному» принесе аналогічні переваги, сприяючи зростанню та операційній стійкості підприємства.

Незважаючи на те, що переваги створення підрозділу технічної служби очевидні, для успішного впровадження необхідно розглянути кілька проблем і міркувань. Однією з ключових проблем є інтеграція систем інформаційних технологій для оптимізації робочих процесів обслуговування та підвищення ефективності організації [6]. Ефективне управління сервісною одиницею потребує сучасних інструментів діагностики, контролю запасів та ведення обліку, створення яких на початковому етапі може бути складним. Крім того, технічні та професійно-технічні навчальні заклади стикаються з труднощами у підготовці адекватно кваліфікованого персоналу, здатного працювати з передовими машинами та системами обслуговування [7]. Подолання цього виклику вимагає цілеспрямованих програм навчання та постійного професійного розвитку. Крім того, розробка стійких систем продукт-послуги,

які збалансовують початкові інвестиції з довгостроковими вигодами, представляє значну проблему проектування [8]. Ретельне планування, інвестиції в технології та розвиток робочої сили є важливими міркуваннями для ефективного подолання цих перешкод, забезпечуючи оптимальне функціонування підрозділу технічного обслуговування та позитивний внесок у стабільність підприємства.

Створення спеціалізованого підрозділу технічного обслуговування в агропідприємстві «Піщане» є стратегічною ініціативою, яка обіцяє збільшити довговічність техніки, скоротити простой та підвищити загальну продуктивність. Систематично організовуючи діяльність з технічного обслуговування, використовуючи технологічні досягнення та розвиваючи кваліфікований персонал, підприємство може створити стійку та економічно ефективну систему технічного обслуговування. Хоча існують такі проблеми, як технологічна інтеграція та навчання робочої сили, ретельне планування та інвестиції можуть подолати ці перешкоди. Зрештою, створення такого підрозділу зміцнить операційну спроможність підприємства, сприяючи довгостроковому успіху в конкурентному сільськогосподарському середовищі.

#### **1.4 Організація заходів щодо ТО техніки в СТОВ «Піщане»**

Організація технічного обслуговування в аграрному секторі відіграє вирішальну роль у забезпеченні безперебійної роботи та довговічності техніки, необхідної для продуктивності. В контексті СТОВ «Піщане» існує, перш за все, два підходи до управління цим аспектом: аутсорсинг послуг з обслуговування стороннім компаніям або створення власної технічної служби. Кожен метод пропонує певні переваги та виклики, а їх здійсненність залежить від різноманітних стратегічних, операційних і фінансових міркувань.

Організація технічного обслуговування шляхом залучення сторонніх компаній стала поширеною практикою в багатьох галузях завдяки численним

перевагам. Аутсорсинг технічного обслуговування та ремонту може значно підвищити операційну ефективність завдяки використанню спеціалізованого досвіду та ресурсів, які часто є більш просунутими та сучасними, ніж власні можливості. Такий підхід дозволяє компаніям скоротити витрати, пов'язані з наймом, навчанням і утриманням спеціальної робочої сили з технічного обслуговування, оскільки ці обов'язки передаються зовнішнім фахівцям, які зосереджуються виключно на наданні технічних послуг [1]. Крім того, сторонні постачальники часто надають багатий досвід щодо різних типів обладнання та сценаріїв технічного обслуговування, що забезпечує швидший час реакції та вищу якість обслуговування. Вони також можуть запропонувати комплексні рішення, включаючи прибирання, охорону, озеленення та інші завдання з управління об'єктами, що оптимізує загальну діяльність і дозволяє компанії зосередитися на основних видах діяльності, таких як виробництво та продаж сільськогосподарських культур [2]. Гнучкість, притаманна аутсорсингу, є особливо вигідною в управлінні коливаннями вимог до обслуговування, оскільки компанії можуть збільшувати чи зменшувати масштаби послуг без ускладнень, пов'язаних із внутрішніми коригуваннями персоналу. Однак, незважаючи на те, що аутсорсинг пропонує ці операційні переваги, він також вимагає ретельного управління для забезпечення якості послуг, дотримання умов контракту та узгодження з цілями організації.

Незважаючи на переваги аутсорсингу, створення внутрішньої технічної служби дає інший набір переваг, які можна узгодити з довгостроковим стратегічним баченням компанії. Розвиток можливостей внутрішнього технічного обслуговування забезпечує повний контроль над проектами, графіками та стандартами якості, що часто є критичним для підтримки надійності обладнання в складному сільськогосподарському середовищі [3]. Безперербійне спілкування та співпраця стають більш керованими, коли команда технічного обслуговування інтегрована в організаційну структуру компанії, сприяючи швидшому прийняттю рішень і вирішенню проблем. Крім того, внутрішня служба може бути більш тісно узгоджена зі стратегічними

намірам компанії, дозволяючи розробляти індивідуальні методи обслуговування, які безпосередньо відображають операційні потреби та очікування клієнтів [4]. Персонал, знайомий із обладнанням, процесами та культурою компанії, може очолити зусилля з розробки, гарантуючи, що стратегії обслуговування будуть більш чутливими та адаптованими. Крім того, внутрішній розвиток сприяє згуртованості команди та збереженню знань в організації, зменшуючи залежність від зовнішніх постачальників і підвищуючи загальну операційну стійкість [5]. Хоча початкові інвестиції в інфраструктуру, навчання та обладнання необхідні, довгострокові переваги включають покращений контроль якості, краще налаштування процедур обслуговування та підвищення безпеки операцій.

Порівнюючи аутсорсинг із створенням внутрішньої технічної служби, важливо зважити відповідні витрати, гнучкість і стратегічне узгодження. Аутсорсинг може призвести до значної економії коштів, особливо в регіонах, де витрати на оплату праці та операційні витрати нижчі, а також усуває необхідність значних початкових інвестицій в інфраструктуру, інструменти та навчання персоналу [6]. Цей підхід також забезпечує перевагу отримання доступу до останніх технологічних досягнень і спеціальних навичок без тягаря постійного внутрішнього розвитку. Навпаки, створення внутрішньої служби пропонує більший контроль, налаштування та інтеграцію із загальними стратегічними цілями компанії. Це дозволяє організації створити спеціальну команду, яка розуміє конкретні нюанси свого обладнання та операційного контексту, що потенційно може призвести до вищої якості та надійніших результатів технічного обслуговування [7]. Крім того, внутрішня команда може запропонувати більшу гнучкість у реагуванні на термінові або непередбачені проблеми з техобслуговуванням, таким чином мінімізуючи простої та збої в роботі. Зі стратегічної точки зору, наявність внутрішньої служби може служити конкурентною перевагою, роблячи компанію більш адаптованою до змін ринку та технологічних інновацій, сприяючи культурі постійного вдосконалення [8]. Зрештою, рішення залежить від балансу між

початковими інвестиційними витратами, довгостроковими стратегічними цілями та здатністю компанії керувати та розвивати внутрішні компетенції.

Організація технічного обслуговування сільськогосподарської техніки в СТОВ «Піщане» передбачає оцінку переваг аутсорсингу перед створенням внутрішнього сервісу. Аутсорсинг пропонує миттєву економію коштів, операційну гнучкість і доступ до спеціалізованих експертів, що робить його привабливим варіантом для компаній, які прагнуть ефективності без значних початкових інвестицій. І навпаки, розвиток внутрішньої технічної служби забезпечує повний контроль, індивідуальні рішення та стратегічне узгодження, що може призвести до вищої якості та операційної стійкості в довгостроковій перспективі. Рішення потребує ретельного розгляду фінансових ресурсів, стратегічних пріоритетів і операційних вимог із розумінням того, що кожен підхід має унікальні переваги та виклики. Зрештою, найефективніша стратегія може включати гібридну модель, яка використовує сильні сторони обох методів, забезпечуючи оптимальне управління обслуговуванням відповідно до зростання компанії та технологічного розвитку.

### **1.5 Технічна характеристика трактора New Holland T7060**

Трактор New Holland T7060 є прикладом сучасної сільськогосподарської техніки, поєднуючи в собі інноваційні конструктивні особливості та високопродуктивні технічні характеристики. Будучи важливою частиною техніки в сучасному сільському господарстві, він пропонує поєднання ергономічного дизайну, надійної потужності та розширеної функціональності.

Конструктивні особливості New Holland T7060 віддають перевагу комфорту оператора та простоті використання. Примітно, що двері сконструйовані для зручності, дозволяючи операторам легко відкривати їх із кабіни та надійно закривати з сидіння оператора. Ця маленька, але важлива деталь підвищує безпеку та ефективність під час повсякденної роботи,

скорочуючи час і зусилля, необхідні для доступу до кабіни. Крім того, трактори T7000 Power Command, включаючи T7060, сконструйовані таким чином, щоб бути легшими, але зберігаючи значну потужність, що відповідає потребам сучасного сільського господарства. Їхня конструкція підкреслює покращену ергономіку, що забезпечує комфортну роботу операторів протягом тривалого періоду часу, а також сприяє економії палива — важливому фактору зниження експлуатаційних витрат.



Рисунок 1.4 – Трактор New Holland T 7060

технічної точки зору, New Holland T7060 має чудові характеристики, які підкріплюють його продуктивність. Його двигун, NEF 6.7, забезпечує максимальну потужність 213 кінських сил (157 кВт) і створює крутний момент 984 Нм, що робить його придатним для широкого спектру сільськогосподарських завдань. Трактор оснащений системою трансмісії Full PowerShift™ 24, що забезпечує плавне перемикання передач і оптимізовану передачу потужності. Інтегрована функція керування потужністю двигуна активує «підвищений» рівень потужності на вищих передачах трансмісії

(починаючи з 16-ї передачі й далі) для покращення продуктивності під час транспортування по дорозі чи важких робочих навантажень. Крім того, вага трактора приблизно 6,85 тонни та довжина 5,733 метра сприяють його стабільності та маневреності в різноманітних сільськогосподарських умовах.

Ключові переваги продуктивності T7060 походять від його інженерної досконалості та адаптивності. Він пропонує більше доступної потужності для перетягування важких вантажів, гарантуючи, що енергія спрямовується на роботу, а не на непотрібні рухи, що підвищує ефективність. Його високопродуктивний двигун забезпечує максимальну потужність і винятковий крутний момент у поєднанні з економічною роботою, яка відповідає суворим стандартам викидів. Технічні характеристики трактора роблять його універсальним для різноманітних сільськогосподарських робіт, включаючи оранку, посів та глибоку обробку культур. Ці можливості дозволяють фермерам з упевненістю виконувати масштабні завдання, знаючи, що T7060 може впоратися зі складними робочими навантаженнями, зберігаючи при цьому економічність роботи та екологічну відповідність.

У порівнянні з John Deere 6110M, New Holland T7060 пропонує конкурентні переваги в потужності, вантажопідйомності та дизайні. T7060 забезпечує максимальну потужність приблизно 210 кінських сил із вантажопідйомністю близько 15 873 фунтів, тоді як John Deere 6110M має вищу кінську силу 383 кінські сили та вантажопідйомність 18 700 фунтів. Хоча моделі John Deere, як правило, мають вищу ціну, T7060 пропонує збалансоване поєднання потужності, ефективності та економічності. Крім того, проста, але досконала система трансмісії T7060 може сподобатися операторам, яким потрібна надійність без складності, яка іноді характерна для моделей John Deere. Це порівняння підкреслює придатність T7060 для фермерів, які шукають високопродуктивний трактор за більш доступною ціною.

Подальше порівняння з 8690 Massey Ferguson підкреслює сильні сторони T7060 у дизайні та продуктивності. Massey Ferguson 8690, визнаний своєю інноваційністю та ефективністю, тісно конкурує з T7060 з точки зору

потужності та робочої універсальності. Однак дизайн T7060 отримав високу оцінку за його ергономічні характеристики, простоту обслуговування та вдосконалені гідравлічні системи, які полегшують роботу з великими знаряддями. Його визнання «Кращим із спеціалізованих» тракторів і нагорода за дизайн відображають його привабливість серед сучасних фермерів, які цінують як естетику, так і функціональність. Ці відзнаки зміцнюють позицію T7060 як провідного вибору для тих, хто шукає міцний, ефективний і добре спроектований сільськогосподарський трактор [1].

Загальна оцінка New Holland T7060 позиціонує його як висококонкурентоспроможний і універсальний трактор на сучасному ринку сільськогосподарської техніки. Його поєднання інноваційних конструктивних особливостей, надійних технічних специфікацій і перевірених переваг у продуктивності робить його вигідним серед аналогів. Ергономічний дизайн, простота обслуговування та передові гідравлічні системи T7060 роблять його привабливим вибором для фермерів, яким потрібна ефективність і надійність роботи. Аналіз позиціонування на ринку показує, що таке обладнання необхідно оцінювати не лише за технічними характеристиками, а й за стратегічним розміщенням на ринку, що передбачає розуміння потреб клієнтів, стратегії ціноутворення та конкурентну диференціацію [2]. Успіх T7060 також пов'язаний з ефективними маркетинговими та організаційними стратегіями, які підкреслюють, що добре спроектований продукт має підтримуватися комплексним маркетинговим підходом, щоб повністю розкрити свій ринковий потенціал. Правильне позиціонування на ринку гарантує, що T7060 звернеться до широкого сегменту фермерів, які шукають довговічну, ефективну та економічно вигідну техніку, тим самим зміцнюючи свою позицію в конкурентному середовищі [3].

Трактор New Holland T7060 є прикладом поєднання інноваційного дизайну, потужних технічних характеристик і вражаючих продуктивних можливостей, що робить його серйозним суперником на ринку сільськогосподарської техніки. Його ергономічні характеристики та простота

керування підвищують комфорт оператора, а його високопродуктивний двигун і система трансмісії ефективно підтримують широкий спектр сільськогосподарських робіт. Порівняльний аналіз із моделями John Deere та Massey Ferguson показує, що T7060 пропонує збалансоване поєднання потужності, економічності та зручного дизайну, що приваблює сучасних фермерів, які шукають надійність і вартість. Зрештою, стратегічне позиціонування T7060 на ринку, підкріплене ефективними маркетинговими та організаційними стратегіями, забезпечує його актуальність і конкурентоспроможність. У міру розвитку сільськогосподарської промисловості така всебічна техніка залишатиметься важливою для максимізації продуктивності та задоволення зростаючих потреб фермерів у всьому світі.

# Інженерно-технологічний факультет СНАУ

## РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТУВАННЯ СЕРВІСНОЇ СЛУЖБИ СТОВ «ПЩАНЕ»

### 2.1 Мета створення сервісної служби. Її завдання та структура.

У сфері сільськогосподарських підприємств створення спеціального сервісного відділу відіграє ключову роль у забезпеченні безперервної та ефективної роботи сільськогосподарської діяльності. Основною метою такого відділу є підтримка та оптимізація продуктивності сільськогосподарської техніки та обладнання, підтримуючи таким чином загальну продуктивність і стійкість сільськогосподарських операцій. Оскільки сучасне сільське господарство все більше покладається на складні машини та технології, важливість добре структурованого сервісного відділу стає ще більш очевидною. У цьому есе досліджується мета створення сервісного відділу, окреслюються основні завдання, які він виконує, і розглядається його структурна організація в сільськогосподарському підприємстві.

Основна мета створення сервісної служби на сільськогосподарському підприємстві – забезпечення надійної роботи сільськогосподарської техніки в будь-який час. Технічне обслуговування відіграє вирішальну роль у сільському господарстві, забезпечуючи робочу готовність машин, які використовуються в різних процесах, таких як посадка, зрошення, збирання врожаю та транспортування. Якщо сільськогосподарське обладнання належним чином обслуговується, це мінімізує несподівані поломки, таким чином скорочуючи час простою та запобігаючи затримкам, які можуть вплинути на врожайність сільськогосподарських культур або управління худобою. Крім того, профілактичне технічне обслуговування не тільки збільшує термін служби машин, але й сприяє енергоефективності шляхом оптимізації продуктивності обладнання. Використовуючи вдосконалені системи аналізу даних і моніторингу, відділ обслуговування може передбачити потенційні проблеми до їх загострення, дозволяючи своєчасно втручатися, щоб підтримувати продуктивність і зменшувати експлуатаційні витрати. У міру розширення масштабів розвитку сільського господарства,

особливо на фермах середнього та великого масштабу, важливість надання спеціалізованих послуг стає все більш очевидною, що безпосередньо впливає на продуктивність землі та загальну прибутковість ферми [1. 2. 3].

Сервісна служба виконує комплекс важливих завдань, спрямованих на підтримку ефективності, безпеки та довговічності сільськогосподарської техніки. Профілактичне технічне обслуговування є основною діяльністю, що включає регулярні перевірки, налаштування та обслуговування обладнання для запобігання можливим збоєм. Цей проактивний підхід допомагає виявити та усунути проблеми на ранній стадії, уникаючи дорогого ремонту та зменшуючи перебої в роботі. Звичайні перевірки охоплюють очищення, змащування, калібрування та заміну деталей, гарантуючи безперебійну та безпечну роботу обладнання. Крім того, життєво важливо підтримувати організований запас запасних частин і компонентів; це гарантує наявність потрібних деталей у разі потреби, що дозволяє уникнути затримок у технічній діяльності. Ефективне управління запасами також підтримує швидкий час реагування та контроль витрат, що в кінцевому підсумку сприяє безперебійному функціонуванню робочого обладнання ферми. Виконуючи ці завдання, сервісний відділ відіграє вирішальну роль у підтримці безперервного виробництва та захисті інвестицій у обладнання [4. 5. 6].

Структурна організація сервісної служби сільськогосподарського підприємства створена для ефективної роботи та чіткого розподілу відповідальності. Як правило, відділ структурований у вигляді спеціалізованих підрозділів або груп, які зосереджені на різних аспектах, таких як технічне обслуговування, управління запасами та підтримка клієнтів. Чітко визначена організаційна структура забезпечує ефективний розподіл завдань із чіткими лініями зв'язку та підзвітності. Часто перевагу надають централізованим структурам, оскільки вони покращують координацію, полегшують системну інтеграцію та спрощують процеси прийняття рішень. Така домовленість забезпечує кращий розподіл ресурсів, стандартизовані процедури та швидший час реагування в усіх операційних сферах. Крім того,

структура відділу включає механізми впровадження протоколів охорони здоров'я та безпеки, забезпечення благополуччя обслуговуючого персоналу та дотримання стандартів безпеки. Таким чином, добре організований сервісний відділ стає життєво важливою складовою підприємства, що дозволяє йому адаптуватися до технологічного прогресу та задовольняти мінливі потреби сучасного сільського господарства [7. 8. 9].

Створення сервісного відділу на сільськогосподарському підприємстві має фундаментальне значення для підтримки ефективності роботи, продовження терміну служби техніки та підтримки загальної продуктивності ферми. Виконуючи профілактичне обслуговування, керуючи запасами та створюючи чітку організаційну структуру, відділ ефективно захищає активи підприємства та підвищує його операційну стійкість. Оскільки сільськогосподарські технології продовжують розвиватися, стратегічне значення добре організованого сервісного відділу буде лише зростати, забезпечуючи стабільність, ефективність сільськогосподарської діяльності та здатність відповідати майбутнім викликам.

## **2.2 Організація робіт по технічному обслуговуванню та ремонту сільськогосподарської техніки**

Ефективна організація робіт з технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки є життєво необхідною для забезпечення ефективності роботи, мінімізації простоїв і збільшення терміну служби техніки. Правильне планування та розклад, розуміння різноманітних заходів з технічного обслуговування та добре структуроване управління групами з технічного обслуговування складають основу оптимізованої структури технічного обслуговування.

Планування та розклад технічного обслуговування є критично важливими компонентами, які впливають на загальну продуктивність і надійність сільськогосподарської техніки. Планування технічного

обслуговування на основі використання обладнання передбачає визначення конкретних моментів, у яких слід виконувати роботу, наприклад, після встановленої кількості годин використання, циклів або виробничих одиниць. Такий підхід гарантує, що технічне обслуговування виконується завчасно, запобігаючи несподіваним поломкам і дорогому ремонту [1]. Щоб досягти оптимальних результатів, організації зазвичай дотримуються структурованого процесу, де пріоритети завдань з технічного обслуговування встановлюються відповідно до експлуатаційних потреб і критичності обладнання, узгоджуючи діяльність із виробничими цілями, щоб уникнути непотрібних збоїв [2]. Крім того, інтеграція графіків технічного обслуговування з графіками виробництва дозволяє організаціям ефективно розподіляти ресурси, скорочуючи час простою та підвищуючи загальну продуктивність. Узгодження технічного обслуговування з виробничими графіками є стратегічним кроком, який допомагає максимізувати доступність обладнання та забезпечити безперервну роботу, що особливо важливо під час піку сільськогосподарського сезону [3].

Розуміння різних видів технічного обслуговування має важливе значення для розробки ефективної програми технічного обслуговування, адаптованої до потреб сільськогосподарської техніки. Профілактичне технічне обслуговування передбачає регулярні перевірки та обслуговування, спрямовані на виявлення зношеності до появи симптомів, тим самим зменшуючи ризик раптових поломок [4]. Цей проактивний підхід не тільки підвищує надійність обладнання, але й продовжує термін його експлуатації та знижує довгострокові витрати. Коригувальне технічне обслуговування, з іншого боку, виконується після того, як сталася несправність або збій, з метою відновлення нормального функціонального стану обладнання [5]. Незважаючи на те, що інколи це необхідно, надмірна залежність від коригувального технічного обслуговування може призвести до збільшення часу простою та збільшення витрат на ремонт. Щоб пом'якшити ці проблеми, багато організацій все частіше застосовують технології прогнозованого обслуговування, які використовують такі досягнення, як Інтернет речей (IoT),

для моніторингу стану обладнання в режимі реального часу [6]. Впровадження прогностичного технічного обслуговування дозволяє приймати рішення на основі даних, дозволяючи командам технічного обслуговування точно виконувати ремонт, коли це необхідно, таким чином оптимізуючи використання ресурсів і мінімізуючи перерви в роботі. Організаційна схема проведення робіт в сервісній службі СТОВ «Піщане» представлено на рис. 2.1

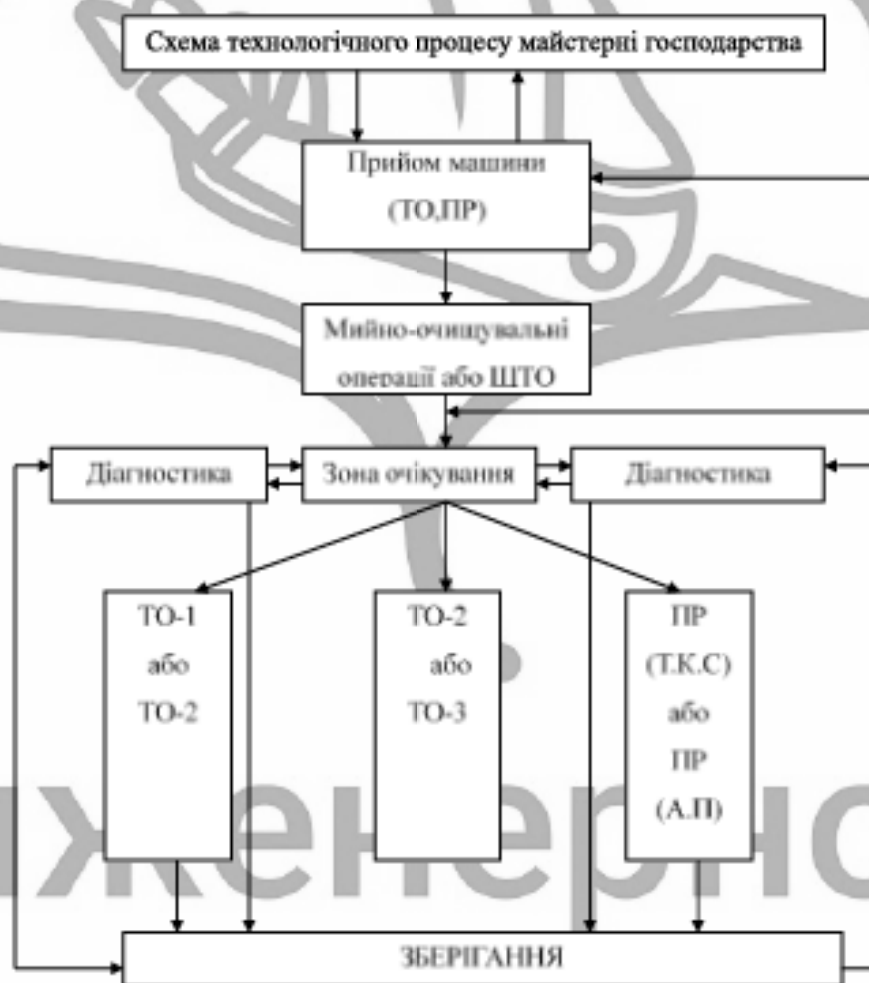


Рисунок 2.1 – Організаційна схема проведення робіт в сервісній службі СТОВ «Піщане»

Організація та управління групами технічного обслуговування мають ключове значення для ефективного виконання стратегій технічного обслуговування. Встановлення чітких ролей, обов'язків і протоколів спілкування гарантує, що всі члени команди розуміють свої завдання та можуть швидко реагувати на потреби в обслуговуванні [7]. Ефективне

управління включає використання таких інструментів, як комунікаційні дошки, цифрові платформи та програмне забезпечення для планування, щоб полегшити обмін інформацією в реальному часі та координацію всередині команди [8]. Крім того, сприяння створенню середовища співпраці сприяє підзвітності та постійному вдосконаленню, що є важливим для підтримки високих стандартів догляду за обладнанням. Належна підготовка та постійне навчання додатково дають змогу персоналу з технічного обслуговування адаптуватися до технологічних досягнень і застосовувати найкращі практики. Структуруючи команди навколо визначених робочих процесів і каналів зв'язку, сільськогосподарські підприємства можуть гарантувати швидке й ефективне виконання завдань з технічного обслуговування, таким чином підтримуючи постійну продуктивність і операційний успіх.

Організація робіт з технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки потребує комплексного підходу, який включає стратегічне планування, розуміння різних видів обслуговування та ефективне управління командою. Правильне планування, узгоджене з використанням обладнання, запобігає незапланованим збоєм, а застосування поєднання методів профілактичного, коригувального та прогнозованого обслуговування оптимізує продуктивність і довговічність обладнання. Крім того, добре структуроване управління групами технічного обслуговування, що підтримується чітким спілкуванням і визначеними ролями, підвищує ефективність роботи. Разом ці елементи утворюють єдину структуру, яка забезпечує надійність сільськогосподарської техніки, мінімізує час простою та максимізує продуктивність, що зрештою сприяє успіху сільськогосподарських підприємств.

### 2.3 Визначення планового обсягу робіт по ремонту та ТО сільськогосподарської техніки СТОВ «Піщане».

Ефективний ремонт і технічне обслуговування сільськогосподарської техніки є критично важливими складовими забезпечення продуктивності та стійкості сільськогосподарських операцій. Для підприємства сільгосптехніки «Піщане» встановлення чіткого та комплексного обсягу робіт для цих видів діяльності є важливим для оптимізації ефективності роботи, скорочення простоїв та продовження терміну служби техніки.

Перший крок у визначенні обсягу робіт з ремонту та технічного обслуговування передбачає встановлення обсягу ремонтних послуг, які будуть запропоновані. Сервітизація, яка передбачає збільшення вартості продукту через додаткові послуги, стає все більш привабливою стратегією для компаній у секторі сільськогосподарської техніки. Інтегруючи послуги з ремонту та технічного обслуговування у свої пропозиції, компанії можуть підвищити задоволеність клієнтів і сприяти довгостроковим відносинам. Такий підхід не тільки забезпечує постійну підтримку користувачів техніки, але й створює додаткові джерела доходу для компанії. Налагодження ефективної процедури аварійного технічного обслуговування також має вирішальне значення, оскільки це забезпечує швидке реагування на непередбачені відмови обладнання. Впровадження добре структурованого протоколу аварійного технічного обслуговування включає чіткі канали зв'язку, заздалегідь визначений час реагування та розподіл ресурсів, які разом допомагають мінімізувати збої в роботі та підтримувати безперервність робочого процесу.

Планування заходів з технічного обслуговування має основне значення для забезпечення ефективної та надійної роботи обладнання протягом усього терміну служби. Правильне планування передбачає планування завдань профілактичного обслуговування через відповідні проміжки часу, щоб зменшити кількість несподіваних поломок і подовжити термін служби обладнання. Ефективний план технічного обслуговування повинен визначати

конкретні завдання, які необхідно виконати, визначати оптимальний час для цих заходів і організувати необхідні ресурси для їх ефективного виконання. Такий систематичний підхід допомагає мінімізувати час простою обладнання, який може бути дорогим і заважати сільськогосподарській діяльності. Створення детального графіка профілактичного обслуговування також сприяє кращому управлінню ресурсами, дозволяючи своєчасно закуповувати запасні частини та розмішувати робочу силу. Крім того, добре структурований план технічного обслуговування сприяє загальній оптимізації продуктивності техніки, забезпечуючи плавне виконання сільськогосподарських операцій без зайвих перерв.

Управління матеріально-технічними та експлуатаційними аспектами є життєво важливим для успішної реалізації планів технічного обслуговування. Ефективне планування логістики передбачає стратегічну координацію діяльності, пов'язаної з переміщенням і зберіганням запасних частин, інструментів і обладнання, необхідних для ремонту та обслуговування. Моніторинг рівня запасів, зокрема виявлення застарілих або невикористаних предметів, допомагає підтримувати мінімальний запас, що зменшує витрати на зберігання та запобігає надмірному накопиченню невідповідних частин [1]. Крім того, логістичне планування включає ефективну закупівлю та зберігання запасних частин, щоб забезпечити їх доступність у разі потреби, зменшуючи затримки в технічній діяльності. Створення комплексної політики щодо якості також має важливе значення, оскільки вона спрямовує персонал на дотримання стандартів, які гарантують якість робіт з ремонту та технічного обслуговування. Забезпечення того, щоб усі члени команди розуміли та дотримувалися політики компанії щодо якості, сприяє узгодженості, безпеці та високим стандартам операцій з технічного обслуговування.

Визначення запланованого обсягу робіт з ремонту та технічного обслуговування сільськогосподарської техніки передбачає системний підхід, який охоплює визначення ремонтних послуг, планування технічного обслуговування та управління матеріально-технічними операціями.

Встановлення чіткого обсягу ремонтних послуг, у тому числі аварійних процедур, забезпечує швидке реагування на непередбачені проблеми. Ретельне планування графіків профілактичного обслуговування оптимізує продуктивність і довговічність машин, одночасно зменшуючи збої в роботі. Крім того, ефективне матеріально-технічне управління, включаючи контроль запасів і дотримання політики якості, підтримує безперебійне виконання робіт з технічного обслуговування. Інтегруючи ці елементи, підприємство сільськогосподарського машинобудування «Піщане» може розробити комплексну систему технічного обслуговування, яка підвищує ефективність роботи, знижує витрати та підтримує продуктивність парку техніки.

Для виконання розрахунків необхідно керуватися методикою, зазначеною в додатку А.

## **2.5 Визначення структури сервісної служби, її підрозділів, кількості працівників.**

Ефективна організаційна структура відділу обслуговування має вирішальне значення для забезпечення ефективності роботи, чітких каналів зв'язку та оптимального надання послуг. Структура визначає, як взаємодіють різні відділи, ролі та обов'язки, покладені на персонал, і загальну ієрархію, яка керує процесами прийняття рішень. Аналіз організаційної структури передбачає вивчення мети та функцій кожного відділу, оцінку складу персоналу та розуміння викликів і можливостей, які впливають на організаційний дизайн. У цьому есе міститься комплексний аналіз організаційної структури відділу обслуговування, зосереджуючись на структурі відділу, стратегіях кадрового забезпечення та динамічних факторах, що впливають на його розвиток.

Основоположний аспект організаційної структури будь-якого сервісного відділу починається з чіткого огляду структури його відділу. Кожний відділ у складі сервісного підрозділу має конкретні цілі та основні

функції, які відповідають загальним цілям організації. Визначення цих ролей передбачає визначення основних посад і обов'язків, які полегшують роботу відділу. Збір відповідних даних про діяльність відділу та показники ефективності є життєво важливим для ефективного планування та реструктуризації. Розробка узгодженого організаційного плану гарантує, що структура відділу підтримує безперебійний робочий процес, підзвітність і розподіл ресурсів, тим самим підвищуючи загальне надання послуг і ефективність організації. Цей системний підхід створює міцну основу для розуміння того, як відділи функціонують індивідуально та колективно в ширшій організаційній екосистемі [1].

Штатний склад і розподіл ролей є основними елементами, які визначають операційний успіх відділу обслуговування. Ефективне управління персоналом передбачає не лише набір кваліфікованого персоналу, але й впровадження стратегій навчання та утримання талантів. Проведення комплексної оцінки потреб у робочій силі дозволяє організаціям узгодити рівень персоналу з вимогами щодо робочого навантаження, забезпечуючи оптимальне використання ресурсів. Процес розміщення та найму має бути стратегічним, орієнтованим на осіб, чий навчання та досвід доповнюють вимоги відділу. Відповідна підготовка співробітників сприяє ознайомленню з організаційною культурою та підвищує їх здатність працювати ефективно. Крім того, використання моделі кадрового забезпечення, яка використовує методи прогнозування ресурсів, допомагає визначити правильний баланс розміру робочої сили та навичок, що є важливим для підтримки ефективності та адаптивності в динамічному середовищі обслуговування.

Незважаючи на переваги добре структурованої організації, створення ефективного відділу обслуговування стикається з численними проблемами та можливостями. Одним із важливих викликів є зусилля з реструктуризації, спрямовані на підвищення організаційної ефективності та гнучкості, особливо у відповідь на мінливі потреби громади та динаміку ринку. Ініціативи з реструктуризації часто передбачають перегляд організаційної ієрархії,

перевизначення ролей і заохочення міжвідомчої співпраці для сприяння кращій координації та розподілу ресурсів. Завдяки такій реструктуризації відкриваються можливості, оскільки вони дозволяють організаціям стати більш адаптивними, інноваційними та чуйними на зовнішні зміни. Однак цей процес також стикається з перешкодами, включаючи опір змінам, складнощі з перерозподілом ролей і забезпечення зацікавленості персоналу. Щоб подолати ці виклики, потрібне стратегічне планування та чітке розуміння факторів, які впливають на організаційний дизайн, що дозволить відділу обслуговування використовувати можливості для зростання та вдосконалення.

Пропонується структура сервісної служби аграрного підприємства з урахуванням сучасних вимог до технічного обслуговування, агрономічного супроводу, точного землеробства та логістики:



Рисунок 2.2 – Структура сервісної служби аграрного підприємства

#### Керівництво служби:

**Керівник сервісної служби (1 особа)** — координує всі підрозділи, планує бюджет, контролює якість обслуговування та звітує перед керівництвом підприємства.

## 2. Основні підрозділи сервісної служби

### 1. Технічний підрозділ (сервіс техніки)

Відповідає за обслуговування, ремонт та діагностику сільськогосподарської техніки.

**Начальник технічного відділу (1)**

**Інженер з діагностики (1)**

**Механіки / Слюсарі з ремонту (4–6) – залежно від обсягу техніки**

**Електрик (1)**

**Шиномонтажник (1)**

**Усього: 8–10 осіб**

### 2. Підрозділ точного землеробства (GPS, моніторинг, IT-сервіси)

Забезпечує налаштування, супровід і аналіз даних з цифрових систем (GPS, дрони, програмне забезпечення).

**Фахівець з точного землеробства (1–2)**

**Оператор аграрних IT-систем / картограф (1)**

**Усього: 2–3 особи**

### 3. Агрономічний супровід (сервіс агротехнологій)

Забезпечує консультування по агрономічним технологіям, обстеження полів, контроль внесення ЗЗР/добрив.

**Головний агроном-консультант (1)**

**Агрономи-польові фахівці (2–3) – виконують моніторинг стану полів, аналіз ґрунтів, фіксацію відхилень.**

**Усього: 3–4 особи**

### 4. Логістичний сервіс (забезпечення та контроль постачання)

Забезпечує своєчасну доставку ПММ, запчастин, ЗЗР, насіння, добрив тощо.

**Логіст (1)**

**Комірник (1)**

**Координатор постачання (1)**

**Усього: 3 особи**

## 5. Сервіс документації та контролю

Займається обліком, складанням звітів, веденням журналів обслуговування техніки, технічних карт.

Документообіг / Інспектор з контролю якості (1)

Оператор ІС / ERP-систем (1)

Усього: 2 особи

Таблиця 2.1 – Загальна кількість персоналу сервісної служби

Підрозділ	Кількість працівників
Керівництво	1
Технічний сервіс	8–10
Точне землеробство	2–3
Агрономічний супровід	3–4
Логістичний сервіс	3
Документаційний супровід	2
<b>Разом:</b>	<b>19–23 особи</b>

## 2.6. Планування приміщень для функціонування сервісної служби.

Створення ефективного відділу обслуговування вимагає не просто розподілу місця; це передбачає продумане планування, яке відповідає оперативним потребам і майбутньому зростанню. Планування та планування простору є основними компонентами, які впливають на ефективність, безпеку та гнучкість відділу. Добре продуманий макет не тільки максимізує використання доступного простору, але й покращує надання послуг шляхом оптимізації робочого процесу та покращення доступності.

Неможливо переоцінити важливість стратегічного планування простору у відділах обслуговування. Ефективне планування простору виходить за рамки простого розміщення меблів або поділу кімнати; це навмисна вправа, яка

інтегрує функціональність, безпеку та майбутню адаптивність у фізичне середовище [1]. Продумано спроектований простір забезпечує плавний хід роботи, мінімізує непотрібні рухи та забезпечує оптимальне використання ресурсів. Коли простір стратегічно спланований, це сприяє кращому спілкуванню між персоналом, покращенню взаємодії з пацієнтами та клієнтами та підвищенню загальної продуктивності. Крім того, це враховує відповідність стандартам безпеки та вимогам доступності, які є важливими для створення інклюзивного середовища, яке задовольняє різноманітні потреби. По суті, стратегічне планування простору закладає основу для відділу обслуговування, який є ефективним і здатним адаптуватися до мінливих вимог.

Розуміння принципів ефективного дизайну макета має вирішальне значення для створення функціонального та безпечного середовища обслуговування. Ключовим принципом є розуміння планування будівлі, яке гарантує, що простір організовано таким чином, щоб сприяти ефективному пересуванню та безпеці [2]. Ефективне планування зменшує втрачений простір, полегшує навігацію та допомагає ефективно керувати рухом людей. Ще одна життєво важлива концепція — проектування для гнучкості — створення середовищ, які можна легко трансформувати, щоб задовольнити різні функції, дії чи потреби користувачів без значних структурних змін [3]. Гнучкість особливо важлива для відділів обслуговування, які можуть відчувати коливання попиту або потребують адаптації до нових технологій. Крім того, впровадження цифрової доступності та допоміжних технологій покращує досвід для людей з обмеженими можливостями, забезпечуючи інклюзивність і відповідність сучасним стандартам [4]. Ці принципи спільно сприяють створенню макета, який є не тільки функціональним, але також адаптованим і зручним для користувача.

Незважаючи на переваги продуманого планування простору, численні проблеми можуть перешкоджати цьому процесу, вимагаючи практичних рішень. Загальні проблеми включають просторові обмеження, які вимагають

інноваційних стратегій для оптимізації доступних областей [5]. Наприклад, використання багатоцільових меблів або модульних перегородок може максимально збільшити корисність простору. Вибір матеріалу представляє ще одну проблему, оскільки дизайнери повинні збалансувати естетичну привабливість із довговічністю, безпекою та відповідністю стандартам [6]. Вибір матеріалів, які привабливі візуально та відповідають критеріям безпеки, забезпечує довговічність і професійну атмосферу. Крім того, управління факторами ефективності проектування, закупівель і будівництва (ERP) має важливе значення для забезпечення того, щоб проекти залишалися за графіком і в рамках бюджету, що в кінцевому підсумку сприяє успішному використанню простору [7]. Вирішення цих проблем за допомогою стратегічних рішень дозволяє відділам обслуговування створювати функціональні, безпечні та адаптовані середовища, незважаючи на властиві обмеження.

Для ефективного функціонування сервісної служби аграрного підприємства потрібна чітко організована матеріально-технічна база. Нижче перелік основних приміщень і зон з коротким описом їх призначення:

#### Необхідні приміщення та зони

##### 1. Адміністративно-сервісний офіс

Призначення: робочі місця для керівника, агрономів, фахівців точного землеробства, операторів IT/документообігу. Умови: офісний простір із комп'ютерною технікою, доступом до ERP/IC-систем, інтернетом, системою зберігання документації.

##### 2. Ремонтна майстерня (сервісна зона)

Призначення: обслуговування і ремонт тракторів, комбайнів, оприскувачів, причіпної техніки. Обладнання: підйомне обладнання, верстати, інструменти, компресори, зварювальний пост, діагностичні пристрої. Умови: підведені комунікації, вентиляція, освітлення, зона запасних частин.

##### 3. Склад запчастин і витратних матеріалів

Призначення: зберігання масел, фільтрів, ременів, підшипників,

електроніки, ЗЗР тощо. Умови: закриті приміщення з поличним зберіганням, температурний режим, облік через складську систему.

#### 4. Зона точного землеробства / GPS-лабораторія

Призначення: налаштування GPS-обладнання, дронів, агромоніторингових систем. Умови: технічне приміщення з антистатичним покриттям, столами для розбирання/збирання електроніки, стендом калібрування.

#### 5. Мийка сільськогосподарської техніки

Призначення: очищення техніки після роботи. Умови: бетонований майданчик із водовідведенням, високотискове обладнання, сепаратори.

#### 6. Паливно-мастильний пункт (ПММ-база)

Призначення: зберігання і заправка техніки паливом, маслами, рідинами. Умови: резервуари з насосами, система обліку, охоронна зона, дотримання протипожежних норм.

#### 7. Логістична зона / Навантажувально-розвантажувальна площадка

Призначення: приймання та відправка товарів, завантаження ЗЗР, насіння, добрив. Умови: майданчик з твердим покриттям, тельфер або навантажувачі, навіс або контейнерне зберігання.

#### 8. Паркінг техніки (відкритий або критий)

Призначення: зберігання с/г техніки, особливо в міжсезоння. Умови: контроль доступу, майданчик з бетонним або асфальтовим покриттям, охорона.

#### 9. Побутові приміщення для персоналу

Призначення: роздягальні, душові, санвузли, кімната відпочинку. Умови: гігієнічні умови, вентиляція, шафки для зберігання речей. Додатково: Кімната для технічних навчань / тренінгів персоналу.

Мобільна сервісна машина (для виїзду в поле).

Приміщення для зберігання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ).

Варіант пропозиції з організації парку техніки аграрного підприємства для заданої кількості машин з орієнтовною площею 600–800 м<sup>2</sup>.

Таблиця 2.2 – Вихідні дані по техніці:

Тип техніки	Кількість	Орієнтований розмір 1 одиниці	Площа (з запасом, м <sup>2</sup> )
Трактори	9 шт	6×3 м	~162 м <sup>2</sup>
Комбайни	3 шт	10×4 м	~144 м <sup>2</sup>
Автомобілі (вантажні, пікапи, буси)	8 шт	5×2,5 м	~100 м <sup>2</sup>
С/г машини (оприскувачі, сівалки, тощо)	24 шт	6×3 м (усереднено)	~432 м <sup>2</sup>
<b>Разом (мінімальна технічна площа):</b>			<b>~838 м<sup>2</sup></b>

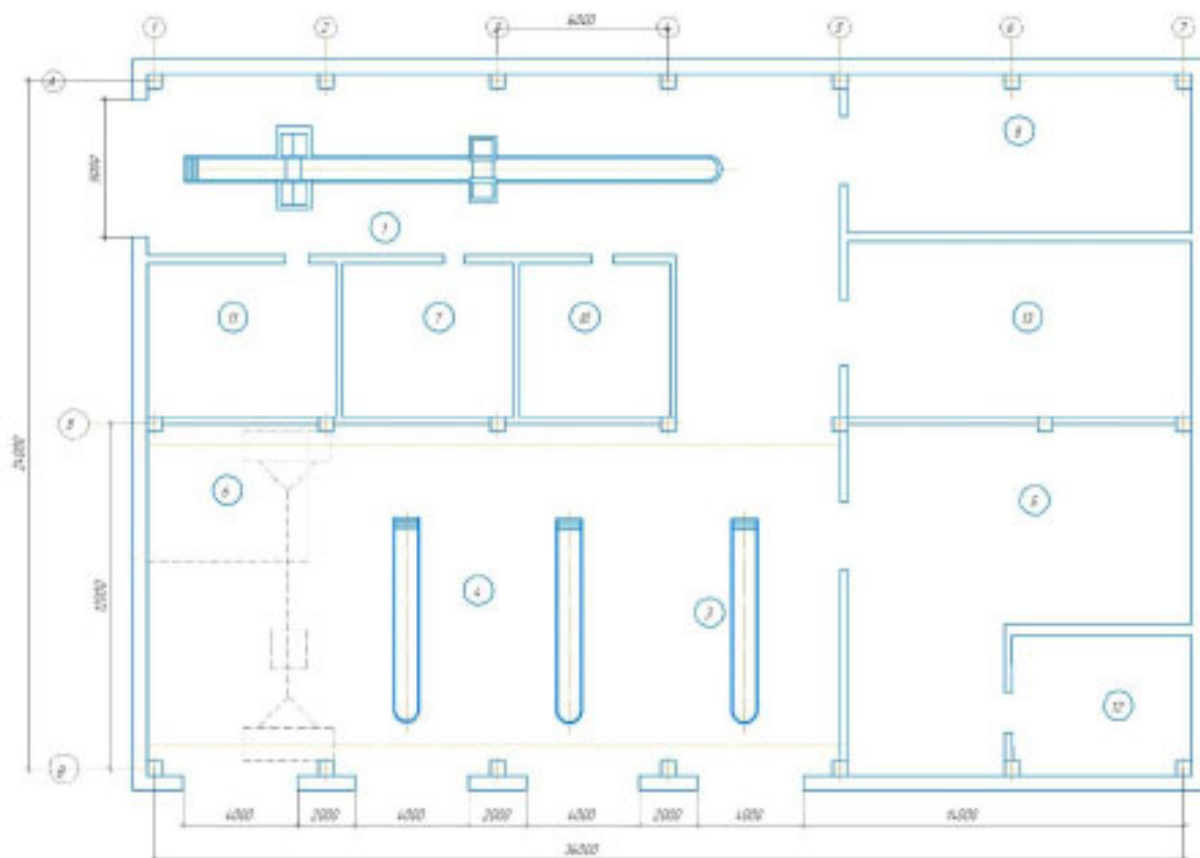


Рисунок 2.3 – Планування корпусу сервісної служби

За ідеальних умов потрібно трохи понад 800 м<sup>2</sup>, але можна оптимізувати розміщення, щоб вкластися в 750–800 м<sup>2</sup> без критичного зменшення доступу до техніки.

Пропозиція зонування парку техніки (750–800 м<sup>2</sup>)

1. Схема зонування паркінгу:

Таблиця 2.3 – Площі зон сервісної служби

Зона	Площа (прибл.)	Коментар
Зона для тракторів	~160 м <sup>2</sup>	2 ряди по 4–5 тракторів, по 3 м ширини кожна одиниця
Зона для комбайнів	~150 м <sup>2</sup>	В один ряд, з проходом (4×10 м ×3 шт)
Зона для автомобілів	~100 м <sup>2</sup>	2 ряди по 4 авто, ширина машини ~2,5 м
Зона для с/г машин	~280–300 м <sup>2</sup>	Паркуються щільно, з мінімальним доступом
Проїзди + маневрова зона	~100–150 м <sup>2</sup>	Центральний проїзд, розвороти

Фізичні вимоги до облаштування:

- Покриття: бетонне або асфальтоване (або тротуарна плитка для легших зон).
- Огорожа та освітлення: обов'язкове по периметру + LED-прожектори.
- Охорона: контрольно-пропускний пункт або шлагбаум, відеоспостереження.
- Навіс (опційно): для комбайнів та дорогої техніки — висотою від 4,5 м.
- Зливостійкість: ухил для відведення дощових вод.
- Розмітка: для безпечного і чіткого паркування.

## РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 3.1 Особливості конструкції водяного насоса трактора NH T7060

Водяна помпа двигуна NEF 6.7 у тракторі New Holland T-7060 є ключовим елементом системи охолодження, що забезпечує стабільну роботу двигуна за різних умов експлуатації. Її основне завдання – забезпечення циркуляції охолоджувальної рідини через систему охолодження, включаючи радіатор і блок двигуна, для підтримання оптимальної температури.

Водяний насос складається з декількох основних компонентів: корпусу, крильчатки, підшипників, ущільнень та приводного механізму. Крильчатка, що обертається в корпусі насоса, створює потік охолоджувальної рідини, яка переносить тепло від двигуна до радіатора, де воно розсіюється в навколишнє середовище. Ефективність роботи насоса залежить від його технічного стану, правильності монтажу та якості використовуваних матеріалів.

Значення водяної помпи для трактора New Holland T7060 важко переоцінити. Вона сприяє запобіганню перегріву двигуна, що може призвести до серйозних пошкоджень, таких як деформація головки блоку циліндрів або пошкодження прокладки. Крім того, стабільна робота системи охолодження сприяє підвищенню паливної ефективності та зменшенню зносу компонентів двигуна.

Регулярне технічне обслуговування водяного насоса є критично важливим для забезпечення його надійної роботи. Це включає перевірку стану крильчатки, ущільнень і підшипників, а також заміну охолоджувальної рідини відповідно до рекомендацій виробника. У разі виявлення несправностей, таких як витік рідини або незвичні шуми під час роботи насоса, необхідно негайно вжити заходів для їх усунення.

Дотримання вимог до обслуговування та своєчасна діагностика несправностей дозволяють значно продовжити термін служби водяної помпи та забезпечити стабільну роботу двигуна трактора New Holland T-7060 навіть у складних умовах експлуатації.

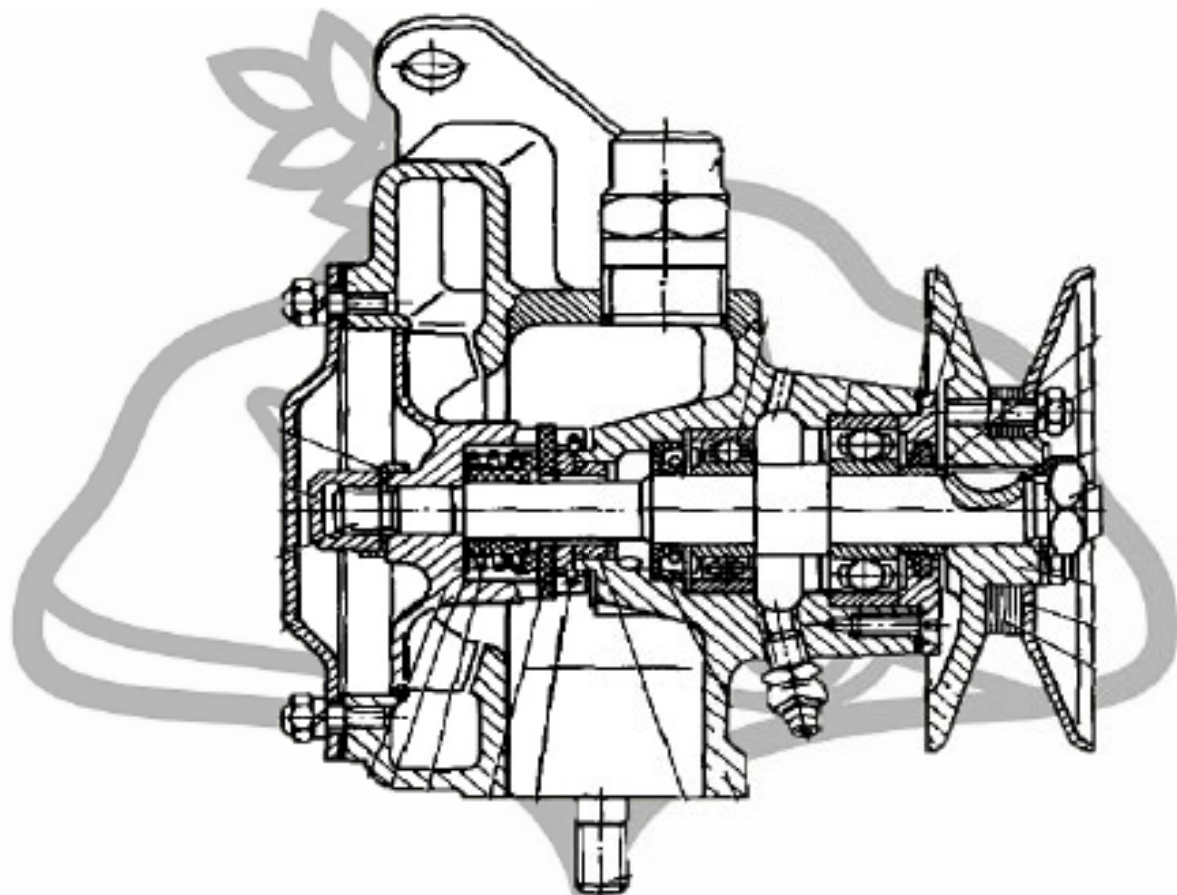


Рисунок 3.1 - Водяна помпа трактора New Holland T7060

Водяний насос двигуна NEF 6.7 є критичним компонентом системи охолодження трактора New Holland T-7060. Його основна функція полягає в забезпеченні циркуляції охолоджувальної рідини для підтримання оптимальної температури двигуна. Це досягається за допомогою таких компонентів, як робоче колесо, вал і корпус. Робоче колесо відсмоктує охолоджуючу рідину з радіатора та проштовхує її через блок двигуна і головку циліндрів, де вона поглинає тепло. Вал з'єднує колесо з двигуном, передаючи енергію обертання, а корпус забезпечує правильне центрування та герметичність.

Ефективність водяного насоса безпосередньо впливає на продуктивність двигуна, запобігаючи перегріву та можливим пошкодженням. Це дозволяє двигуну працювати при ідеальній температурі, оптимізуючи спалювання палива та загальну ефективність. Для забезпечення надійної роботи водяного насоса необхідне регулярне обслуговування, яке включає перевірку на

наявність витоків, корозії та пошкоджень. Важливо своєчасно замінювати зношені компоненти, такі як робоче колесо або вал, щоб уникнути подальших пошкоджень двигуна.

Крім того, регулярне промивання та заправка системи охолодження допомагають видалити сміття та забруднення, які можуть перешкоджати роботі насоса. Таким чином, належне технічне обслуговування та усунення несправностей є ключовими для забезпечення довговічності та ефективності роботи трактора New Holland T-7060.



Рисунок 3.2 – Розміщення водяного насоса в тракторі New Holland T7060

### 3.2. Типові дефекти та вибір методу відновлення водяної помпи.

Вал водяного насоса двигуна NEF 6.7 у тракторі New Holland T-7060 є важливим елементом, який забезпечує підтримку оптимальної температури двигуна шляхом циркуляції охолоджуючої рідини. Його технічний стан напряду впливає на продуктивність і довговічність двигуна, тому важливо враховувати можливі дефекти, методи їх усунення та аспекти вибору оптимального способу відновлення.

Основні дефекти валу водяного насоса

З часом вал водяного насоса може зазнавати таких типових пошкоджень:

1. Корозія: Постійний контакт з водою та охолоджувальною рідиною, які мають агресивні властивості, може спричинити поступове руйнування поверхні валу.

2. Знос: Тривала робота двигуна створює тертя, що з часом викликає механічне зношування вала.

3. Деформація: Неправильна установка або надмірне навантаження можуть спричинити викривлення або інші деформації, що призводять до вібрацій і додаткового зносу компонентів.

4. Пошкодження підшипників: Зношені або неправильно встановлені підшипники можуть впливати на роботу вала та сприяти його пошкодженню.

#### Методи відновлення

При виявленні дефектів доцільно виконати такі кроки:

1. Оцінка стану: Провести ретельний огляд і заміри для визначення ступеня пошкодження.

2. Ремонт або заміна: В залежності від характеру дефекту можна обрати ремонт (шліфування, нанесення захисного покриття) або повну заміну вала.

3. Балансування та вирівнювання: Після ремонту чи заміни необхідно забезпечити точне балансування для уникнення вібрацій під час роботи.

4. Використання якісних матеріалів: У разі ремонту слід застосовувати високоякісні матеріали, які забезпечують тривалий термін служби.

#### Ключові міркування при виборі методу відновлення

1. Економічна доцільність: Необхідно порівняти витрати на ремонт і заміну. Хоча ремонт може бути дешевшим у короткостроковій перспективі, заміна нового вала може забезпечити більшу надійність.

2. Наявність обладнання та досвіду: Відновлення потребує спеціалізованих інструментів і кваліфікованого персоналу для виконання робіт із дотриманням стандартів.

3. Вплив на продуктивність двигуна: Обраний метод має гарантувати стабільну роботу двигуна та мінімізацію ризиків повторних поломок.

Вал водяного насоса двигуна NEF 6.7 є критично важливим компонентом, що потребує регулярного обслуговування та своєчасного відновлення. Розуміння типових дефектів і раціональний підхід до їх усунення дозволяють зберегти ефективність роботи трактора New Holland T-7060.

Пріоритетний підхід до профілактичних перевірок, використання якісних матеріалів і залучення досвідчених фахівців сприятиме підвищенню надійності системи двигуна та зменшенню експлуатаційних витрат у довгостроковій перспективі.

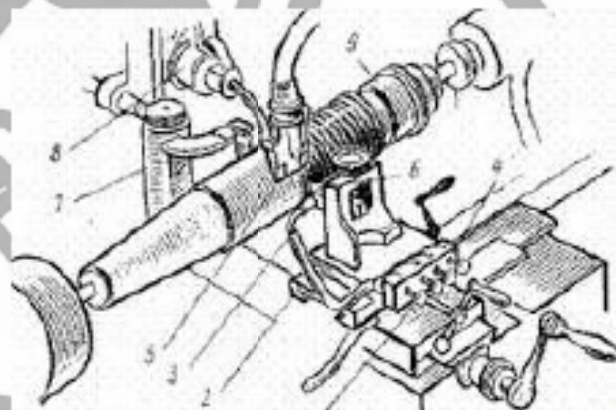


Рисунок 3.3 – Технологія відновлення вала наплавленням

### 3.3. Технологія усунення дефектів

Розробка системної послідовності усунення дефектів валу водяного насоса двигуна NEF 6.7 трактора New Holland T-7060 є важливим завданням у забезпеченні його тривалої та ефективної роботи. Цей процес включає аналіз типових дефектів, вибір відповідного технологічного обладнання для ремонту, а також реалізацію розробленої послідовності в практичних умовах.

Основними проблемами, що виникають у валу водяного насоса, є зношення через тертя та корозія, спричинена впливом води й хімічних речовин. Зношення поверхні валу може призводити до зниження його продуктивності, тоді як корозія порушує структурну цілісність компоненту. Виявлення цих дефектів є першим кроком у процесі ремонту, що дозволяє інженерам чітко визначити характер пошкоджень і розробити ефективний план усунення.

Вибір технологічного обладнання для ремонту є наступним важливим етапом. Наприклад, для усунення тріщин можна застосовувати методи зварювання, які забезпечують відновлення структурної стабільності вала. Для відновлення поверхні та усунення нерівностей використовуються процеси

механічної обробки. Правильний підбір обладнання дозволяє не лише усунути дефекти, але й значно продовжити термін служби валу.

Реалізація розробленої послідовності усунення дефектів передбачає покрокове виконання всіх ремонтних заходів у реальних умовах. Це вимагає високої точності та дотримання технологічних вимог на кожному етапі. Використання спеціалізованого інструменту, такого як зварювальні апарати та обробні машини, дозволяє забезпечити якісний ремонт і відновлення функціональності валу водяного насоса.

Таким чином, систематичний підхід до виявлення та усунення дефектів, а також правильний вибір обладнання є ключовими факторами для забезпечення надійної роботи двигуна NEF 6.7 та трактора New Holland T-7060 загалом. Це підкреслює важливість проактивного технічного обслуговування та своєчасного ремонту в машинобудуванні для досягнення максимальної ефективності та довговічності техніки.

# Інженерно-технологічний факультет СНАУ

## РОЗДІЛ 4. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА РОБОТИ

### 4.1 Проектування знімача для сідел клапанів .

Розробка конструкції знімача для запресовування сідел клапанів є складним та багатогранним завданням, що потребує врахування багатьох технічних аспектів. Основними факторами, які впливають на розробку такого інструмента, є властивості матеріалів, геометричні параметри сідел клапанів, необхідна сила для запресовування, а також ергономіка та безпека використання.

Матеріал сідел клапанів відіграє ключову роль у визначенні підходу до створення знімача. Для різних типів матеріалів можуть знадобитися спеціальні покриття чи обробка поверхонь знімача, щоб мінімізувати тертя та знос. Важливим є також забезпечення сумісності матеріалів для уникнення пошкоджень під час операцій пресування.

Геометричні параметри сідел, зокрема їх розмір і форма, визначають конструкцію самого знімача. Інструмент має забезпечувати точне захоплення сідла, що є критичним для надійності та точності операції. Конструкція повинна враховувати можливість регулювання або адаптації до різних розмірів сідел, що підвищує універсальність інструмента.

Не менш важливим є розрахунок сили, необхідної для запресовування. Знімач має бути достатньо міцним і довговічним, щоб витримувати навантаження без деформацій чи пошкоджень. Для цього використовуються високоякісні матеріали, що забезпечують структурну цілісність інструмента навіть за умов інтенсивного використання.

Ергономіка конструкції знімача також заслуговує на увагу. Інструмент повинен бути зручним у використанні, щоб мінімізувати втому оператора під час тривалих операцій. Це включає оптимальне розташування ручок, вагу та баланс конструкції.

Безпека є пріоритетом у процесі розробки. Знімач повинен мати захисні

елементи, які зменшують ризик травм під час роботи. Це може включати спеціальні механізми блокування чи захисні кожухи, які запобігають випадковим пошкодженням.

Вирішення цих завдань вимагає ретельного планування, проведення експериментальних досліджень і числових розрахунків. Інженери повинні враховувати всі можливі сценарії використання інструмента, щоб забезпечити його ефективність і надійність у реальних умовах.

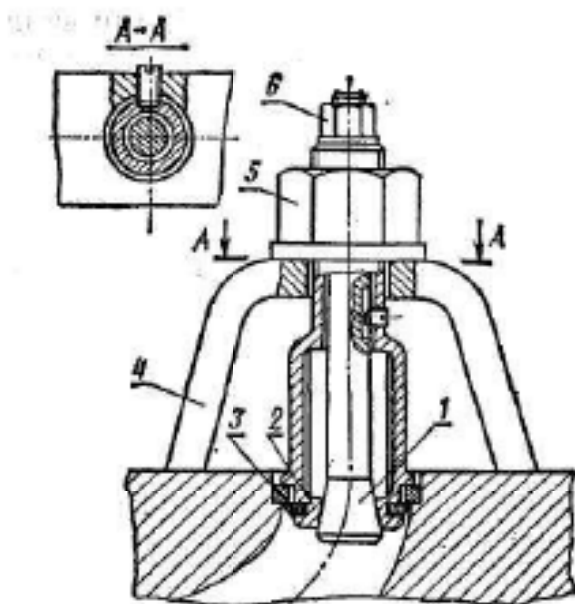


Рисунок 4.1 – Знімач для видалення сидла клапана

Таким чином, розробка конструкції знімача для запресовування сидел клапанів є важливим кроком до підвищення ефективності промислових процесів. Успішне виконання цього завдання сприяє не лише поліпшенню продуктивності, але й забезпеченню високих стандартів якості та безпеки в роботі.

## РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

Сільськогосподарська техніка відіграє життєво важливу роль у сучасному сільському господарстві, значно підвищуючи продуктивність і ефективність. Однак ремонт і технічне обслуговування цих складних машин створює численні небезпеки для працівників, які можуть призвести до серйозних травм або проблем зі здоров'ям, якщо не належним чином керувати ними. Визнання загальних небезпек, пов'язаних з такими завданнями, і впровадження ефективних заходів безпеки є вирішальними для захисту здоров'я та благополуччя працівників. У цьому есе досліджуються небезпеки, з якими можна зіткнутися під час ремонту та технічного обслуговування сільськогосподарської техніки, а також обговорюються заходи щодо сприяння охороні праці в ремонтних майстернях.

Однією з основних небезпек, з якою стикаються працівники під час ремонту та технічного обслуговування сільськогосподарської техніки, є ризик, пов'язаний з неналежним закріпленням обладнання. Якщо обладнання не стабілізовано належним чином під час процедур ремонту, існує значна ймовірність ненавмисного переміщення, що може спричинити серйозні травми особам, які працюють на обладнанні або навколо нього. Наприклад, якщо машина несподівано зсунеться, працівники можуть бути роздавлені, защемлені або вдарені, що призведе до виснажливих травм. Забезпечення надійної фіксації обладнання перед початком технічного обслуговування є фундаментальною практикою безпеки, яка допомагає запобігти таким нещасним випадкам [1]. Крім того, працівники, залучені до роботи з пестицидами, стикаються з ризиком впливу через розливи та бризки, особливо коли обладнання несправне або без засобів безпеки. Контакт з токсичними хімічними речовинами може призвести до гострого отруєння або тривалих проблем зі здоров'ям, що наголошує на необхідності належних процедур поводження та обслуговування обладнання для зменшення ризиків впливу [2]. Крім того, небезпеки через електричні несправності, такі як несправні дроти

чи обладнання, становлять небезпеку, як-от ураження електричним струмом і пожежі, які можуть спричинити серйозні травми або смертельні випадки. Належна перевірка та технічне обслуговування електричних систем є важливими для зменшення цих ризиків і забезпечення безпечного робочого середовища [3].

Фізичні та ергономічні небезпеки також переважають при ремонті сільськогосподарської техніки. Працівники часто виконують фізично важкі завдання, які, якщо не виконувати належним чином, можуть призвести до розладів опорно-рухового апарату (МСЗ). Застосування ергономічних принципів — пристосування роботи до працівника — може значно зменшити втому м'язів, підвищити продуктивність і знизити частоту пов'язаних з роботою МСЗ. Наприклад, регулювання робочої висоти, використання відповідних інструментів і прийняття правильних поз допомагають мінімізувати навантаження на тіло [4]. Посковзнення, спотикання та падіння є поширеними інцидентами в ремонтних майстернях, особливо коли підлога захаращена або поверхні слизькі. Розуміння причин цих нещасних випадків дозволяє впроваджувати профілактичні заходи, такі як підтримання чистоти робочих приміщень, використання протиковзких килимків та забезпечення належного взуття [5]. Крім того, ремонтні працівники піддаються впливу гучних шумів від машин та інструментів, які протягом тривалого часу можуть призвести до втрати слуху, шуму у вухах та інших проблем зі слухом. Впровадження заходів контролю шуму, таких як встановлення звукових бар'єрів і забезпечення захисту слуху, є життєво важливим для захисту працівників від втрати слуху, спричиненої шумом [6].

Хімічні та біологічні небезпеки викликають серйозне занепокоєння при ремонті сільськогосподарської техніки, особливо враховуючи широке використання агрохімікатів і біологічних агентів. Працівники можуть зіткнутися з небезпечними хімічними речовинами під час обробки, зберігання, транспортування або утилізації, ризикуючи хімічними опіками, отруєнням або забрудненням навколишнього середовища, якщо не дотримуються протоколів

безпеки [7]. Вдихання агрохімікатів у вигляді газів, пилу, диму або крапель спрею може призвести до серйозних респіраторних проблем, включаючи хімічний пневмоніт і хронічні захворювання легенів [7]. Більше того, біологічні агенти, такі як бактерії, віруси та паразити, становлять ризик, особливо при тваринницьких роботах, де вплив може призвести до інфекцій або зоонозних захворювань. Належні процедури поводження, адекватна вентиляція та використання захисного спорядження є важливими для мінімізації впливу як хімічних, так і біологічних небезпек [8].

Використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ) є наріжним каменем охорони праці в ремонтних цехах. Усі засоби індивідуального захисту мають бути розроблені та підтримуватися відповідно до високих стандартів безпеки, гарантуючи, що вони зручно підходять і пропонують належний захист від визначених небезпек [9]. Наприклад, нековзке взуття забезпечує захист від падінь, покращуючи зчеплення зі слизькими поверхнями, тим самим зменшуючи ризик послизнення та спотикання [10]. Належне навчання використанню ЗІЗ, включаючи процедури правильного надягання та знімання, забезпечує ефективне використання працівниками свого захисного спорядження. Проведення ретельної оцінки небезпеки перед початком роботи, забезпечення правильного встановлення ЗІЗ та забезпечення постійного навчання є критичними кроками у вихованні культури безпеки в середовищі ремонту [11].

Інженерний контроль та адміністративні заходи безпеки ще більше підвищують захист працівників ремонтних майстерень. Інженерні заходи, такі як оснащення рухомих частин машин огороженнями або захисними пристроями, служать фізичними бар'єрами, які запобігають випадковому контакту та травмам [12]. Регулярне технічне обслуговування та перевірки також життєво важливі, оскільки вони допомагають виявити та усунути такі проблеми, як потерті шнури, зношені інструменти або несправне обладнання, тим самим зменшуючи ймовірність нещасних випадків [13]. Адміністративний контроль, включаючи встановлення протоколів техніки

безпеки, забезпечення всебічного навчання та забезпечення суворого дотримання процедур техніки безпеки, значно сприяє мінімізації професійних ризиків. Разом ці інженерні та адміністративні стратегії створюють безпечніше робоче середовище, гарантуючи, що ремонтні працівники є безпечними захищені від різних небезпек, з якими вони стикаються.

Програми навчання та підвищення обізнаності є важливими компонентами ефективної стратегії охорони праці в майстернях з ремонту сільськогосподарської техніки. Закон про безпеку та гігієну праці вимагає від роботодавців дотримання встановлених стандартів безпеки та гігієни праці, наголошуючи на важливості всебічного навчання для захисту працівників від небезпеки [14]. Такі програми спрямовані не лише на навчання працівників щодо потенційних ризиків, але й на виховання культури безпеки на робочому місці. Практичні методи навчання, включаючи інструкції «рівний-рівному», демонстрації на робочому місці та покрокові інструкції на робочому місці, є дуже ефективними для передачі концепцій безпеки. Ці підходи сприяють активному навчанню, дозволяючи працівникам дотримуватися правильних процедур, розуміти розпізнавання небезпеки та розвивати навички, необхідні для впевненого впровадження заходів безпеки [15]. Крім того, постійні ініціативи з підвищення обізнаності, такі як регулярні зустрічі з техніки безпеки, візуальні вивіски та підбадьорення, допомагають посилити протоколи безпеки та тримати працівників пильними щодо нових ризиків. Заохочуючи безперервну освіту та виховуючи проактивне ставлення до безпеки, ці програми значно зменшують ймовірність нещасних випадків і проблем зі здоров'ям, що виникають під час ремонту та технічного обслуговування [15].

Ремонт і технічне обслуговування сільськогосподарської техніки пов'язані з численними небезпеками, які можуть загрожувати безпеці та здоров'ю працівників. Загальні небезпеки включають механічну нестабільність, вплив хімічних речовин, ергономічну деформацію, електричні несправності та біологічні ризики, усі з яких вимагають ретельного

дотримання заходів безпеки. Впровадження належного інженерного контролю та адміністративних заходів, таких як захист машин і протоколи безпеки, значно підвищує безпеку на робочому місці. Використання відповідних засобів індивідуального захисту додатково знижує індивідуальний ризик, тоді як цілеспрямовані програми навчання та підвищення обізнаності сприяють створенню безпечного середовища. У сукупності ці заходи створюють комплексну основу для безпеки праці, гарантуючи, що працівники можуть виконувати свої обов'язки зі зниженим ризиком травм або захворювань. Вкрай важливо, щоб зацікавлені сторони постійно оновлювали процедури безпеки, інвестували в навчання та розвивали культуру безпеки для захисту тих, хто обслуговує життєво важливу техніку, яка підтримує сучасне сільське господарство.

# Інженерно-технологічний факультет СНАУ

## РОЗДІЛ 6. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОБГРУНТУВАННЯ СЕРВІСНОЇ СЛУЖБИ СТОВ «ПЩАНЕ»

Створення підрозділу підприємства, що зосереджене на технічному обслуговуванні сільськогосподарського обладнання, є стратегічним заходом, який потребує комплексного аналізу в багатьох вимірах. Це техніко-економічне обґрунтування має на меті оцінити життєздатність такого місця шляхом вивчення його придатності з точки зору оцінки, експлуатації та економічної точки зору. Ретельна оцінка фізичних та інфраструктурних характеристик сайту є важливою для визначення його потенціалу для ефективного розміщення об'єктів технічного обслуговування. Крім того, технічна та експлуатаційна придатність об'єкта передбачає оцінку його здатності задовольняти конкретні вимоги технічного обслуговування сільськогосподарської техніки, включаючи екологічні міркування та операційну логістику. Нарешті, економічна та логістична доцільність охоплює аналіз витрат, прогнози попиту та логістичні заходи, необхідні для забезпечення стійкості та успіху проекту. Цей багатогранний підхід гарантує ретельний аналіз усіх критичних факторів, що впливають на життєздатність сайту.

Початковий крок в оцінці об'єкта для технічного обслуговування передбачає детальну оцінку об'єкта для визначення його загальної життєздатності. Для полегшення цього процесу було розроблено структурований інструмент оцінки, який зосереджується на ключових фізичних та інфраструктурних характеристиках, які впливають на придатність для операцій з технічного обслуговування. Цей інструмент включає візуальні перевірки, перегляд існуючої документації та консультації шляхом співбесід з операторами комунальних послуг для збору вичерпних даних про поточний стан і потужність ділянки. Такі оцінки є життєво важливими для визначення потенційних обмежень, пов'язаних із доступом, доступністю комунальних послуг і факторами навколишнього середовища, які можуть вплинути на

ефективність роботи та стійкість діяльності з обслуговування. Крім того, оцінка екологічної стійкості стає все більш важливою; швидкі зміни навколишнього середовища вимагають ретельної оцінки того, як сайт відповідає екологічним стандартам і цілям сталого розвитку [22]. Ця комплексна оцінка об'єкта гарантує, що вибране місце може підтримувати функції довгострокового обслуговування, дотримуючись екологічних та інфраструктурних стандартів.

Окрім фізичної оцінки, оцінка технічної та експлуатаційної придатності майданчика має вирішальне значення для забезпечення відповідності конкретним вимогам технічного обслуговування сільськогосподарської техніки. Це передбачає аналіз того, чи може сайт відповідати технічним вимогам, включаючи достатній простір, комунальні послуги та стандарти безпеки, необхідні для ефективного обслуговування. Наприклад, дослідження, що оцінюють концепції електромобільності для доставки «останньої милі», підкреслюють важливість оцінки експлуатаційних параметрів, таких як сумісність інфраструктури та вплив на навколишнє середовище [26]. Подібним чином схеми консолідації землі для сільськогосподарських угідь часто враховують такі параметри, як якість землі та підтримка інфраструктури, щоб визначити придатність для роботи машин [27]. Крім того, розуміння нормативно-правового середовища, наприклад, стандартів цивільної авіації та авіаційних операцій, може вплинути на вибір місця, особливо якщо підтримка безпілотників або авіації стає частиною логістики технічного обслуговування [28]. Інтеграція цих технічних і експлуатаційних факторів гарантує, що сайт не тільки фізично підтримує діяльність з технічного обслуговування, але й відповідає найкращим експлуатаційним практикам і нормативним вимогам.

Економічна та логістична доцільність є основою для визначення того, чи може місце технічного обслуговування стабільно працювати в довгостроковій перспективі. Критичним компонентом цієї оцінки є дослідження попиту, яке прогнозує вимоги користувачів і потреби в обслуговуванні, надаючи розуміння обсягу технічного обслуговування та розподілу ресурсів [29].

Аналіз витрат додатково уточнює цю оцінку шляхом вивчення різних транспортних та експлуатаційних витрат, включаючи витрати на замовлення та утримання, які впливають на загальну життєздатність проекту [29]. Крім того, комплексне техніко-економічне обґрунтування оцінює, чи відповідає прогнозований попит і пов'язані з ним витрати наявним ресурсам і фінансуванню, забезпечуючи практичність і ймовірність успіху проекту [30]. Логістичні аспекти, такі як транспортні маршрути, управління ланцюгом постачання та близькість до сільськогосподарських центрів, також відіграють ключову роль у визначенні простоти доступу та ефективності роботи. У сукупності ці економічні та логістичні оцінки дають змогу зацікавленим сторонам приймати обґрунтовані рішення, збалансовуючи витрати та очікувані вигоди для досягнення стійкого технічного обслуговування.

Створення підрозділу для технічного обслуговування сільськогосподарського обладнання потребує ретельного, багатовимірного аналізу здійсненності. Процес передбачає детальну оцінку об'єкта для перевірки інфраструктурної та екологічної придатності, а також оцінку технічної та експлуатаційної сумісності з вимогами до обслуговування. Крім того, економічний і логістичний аналізи є важливими для забезпечення фінансової життєздатності та матеріально-технічної стійкості проекту. Інтегруючи дані цих різноманітних оцінок, зацікавлені сторони можуть визначити найвигідніше місце розташування, яке оптимально підтримує діяльність з технічного обслуговування, одночасно відповідаючи екологічним стандартам та економічним обмеженням. Цей комплексний підхід підвищує ймовірність розробки функціонального, стійкого та ефективного об'єкта технічного обслуговування, який ефективно підтримує управління сільськогосподарською технікою та її безперервність.

Визначення техніко-економічних показників проведемо за методикою, представленою в додатку Б, а результати зведемо в таблицю 6.1

Таблиця 6.1 – Техніко-економічні показники підприємства

№	Назва показника	Базовий	Проектний	Відхилення +/-
1	Вартість основних виробничих фондів (тис. грн.)	23758,1	25241,6	1483,5
2	Сума оборотних коштів (тис. грн.)	2375,81	2524,16	148,35
3	Кількість продукції на одного робітника (у. р.)	6,74	7,45	0,71
4	Кількість продукції на одиницю виробничої площі (ум.рем/кв. м)	0,31	0,43	0,12
5	Термін окупності капіталовкладень		5,73	



Інженерно-  
технологічний  
факультет  
СНАУ

## ВИСНОВКИ

У процесі виконання кваліфікаційної роботи було вирішено комплексне завдання — розробити організаційно-технологічну структуру служби технічного сервісу для аграрного підприємства СТОВ «Піщане», яка відповідає сучасним вимогам ефективної експлуатації сільськогосподарської техніки.

1. Проведений аналіз виробничо-господарської діяльності підприємства дозволив зробити висновок про наявність стійкого матеріально-технічного потенціалу, однак також виявлено потребу в удосконаленні організації ремонту та технічного обслуговування.
2. Запропоновано структуру внутрішньої сервісної служби підприємства з визначенням її функцій, чисельності персоналу, планування приміщень та технічного оснащення. Організація дільниці забезпечує оперативне технічне обслуговування та ремонти без залучення сторонніх підрядників.
3. У технологічному розділі досліджено поширені несправності водяного насоса трактора New Holland T7060. Розроблено технологію відновлення з урахуванням особливостей конструкції, що забезпечує зменшення витрат на закупівлю нових вузлів.
4. У конструкторській частині проекту представлено розробку пристрою для демонтажу сідел клапанів дизельного двигуна. Запропоноване рішення відрізняється простотою виготовлення, технологічністю та можливістю багаторазового використання в умовах дільниці.
5. Розділ з охорони праці охоплює основні положення щодо безпечного виконання ремонтних робіт, використання інструменту, зберігання матеріалів та дотримання санітарно-гігієнічних норм.
6. Техніко-економічне обґрунтування підтвердило доцільність створення власної ремонтної дільниці в умовах СТОВ «Піщане», що дозволить скоротити витрати, зменшити простої техніки, підвищити продуктивність праці та рентабельність господарства, при цьому окупність інвестицій в будівництво складає 5,73 року.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Renaldo, N., Suhardjo, Suharti, Suyono, & Cecilia. (2022). Benefits and Challenges of Technology and Information Systems on Performance. *Journal of Applied Business and Technology*, 3(3), 302-305. <https://doi.org/10.35145/jabt.v3i3.114>
2. Woyo, Erisher. (2013). Challenges Facing Technical and Vocational Education and Training Institutions in Producing Competent Graduates in Zimbabwe. *Open Journal of Education*. 1. 182 - 189.
3. Vezzoli, Carlo & Ceschin, Fabrizio & Diehl, Jan Carel & Kohtala, Cindy. (2015). New Design Challenges to Widely Implement 'Sustainable Product-Service Systems'. *Journal of Cleaner Production*. 97. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.02.061>.
4. Matorera, Douglas & Fraser, William. (2016). The Feasibility of Quality Function Deployment (QFD) as an Assessment and Quality Assurance Model. *South African Journal of Education*. 36. 1-13. DOI: <https://doi.org/10.15700/saje.v36n3a1275>.
5. 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>.
6. Deng, L., Li, W., Liu, X., Wang, Y., & Wang, L. (2023). Landscape Patterns and Topographic Features Affect Seasonal River Water Quality at Catchment and Buffer Scales. *Remote Sensing*, 15(5), 1438. <https://doi.org/10.3390/rs15051438>
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. Агроєколог. 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 : ХДТУСГ, 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. Stank, Theodore & Daugherty, Patricia & Gustin, Craig. (1994). Organizational Structure: Influence on Logistics Integration, Costs, and Information System Performance. *International Journal of Logistics Management*, The. 5. 41-52. DOI: <https://doi.org/10.1108/09574099410805199>.
25. Guedes, Leandro. (2024). Accessibility by Design: Designing Inclusive Technologies with and for People with Intellectual Disabilities. DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.27947.86562>.
26. Jayasena, Nimesha & Mallawarachchi, Harshini & Silva, Lalith. (2019). Environmental sustainability of facilities management: Analytical hierarchy process (AHP) based model for evaluation. *Built Environment Project and Asset Management*. ahead-of-print. DOI: <https://doi.org/10.1108/BEPAM-12-2018-0157>.
27. Teoh, Tharsis & Kunze, Oliver & Teo, Chee Chong. (2016). Methodology to

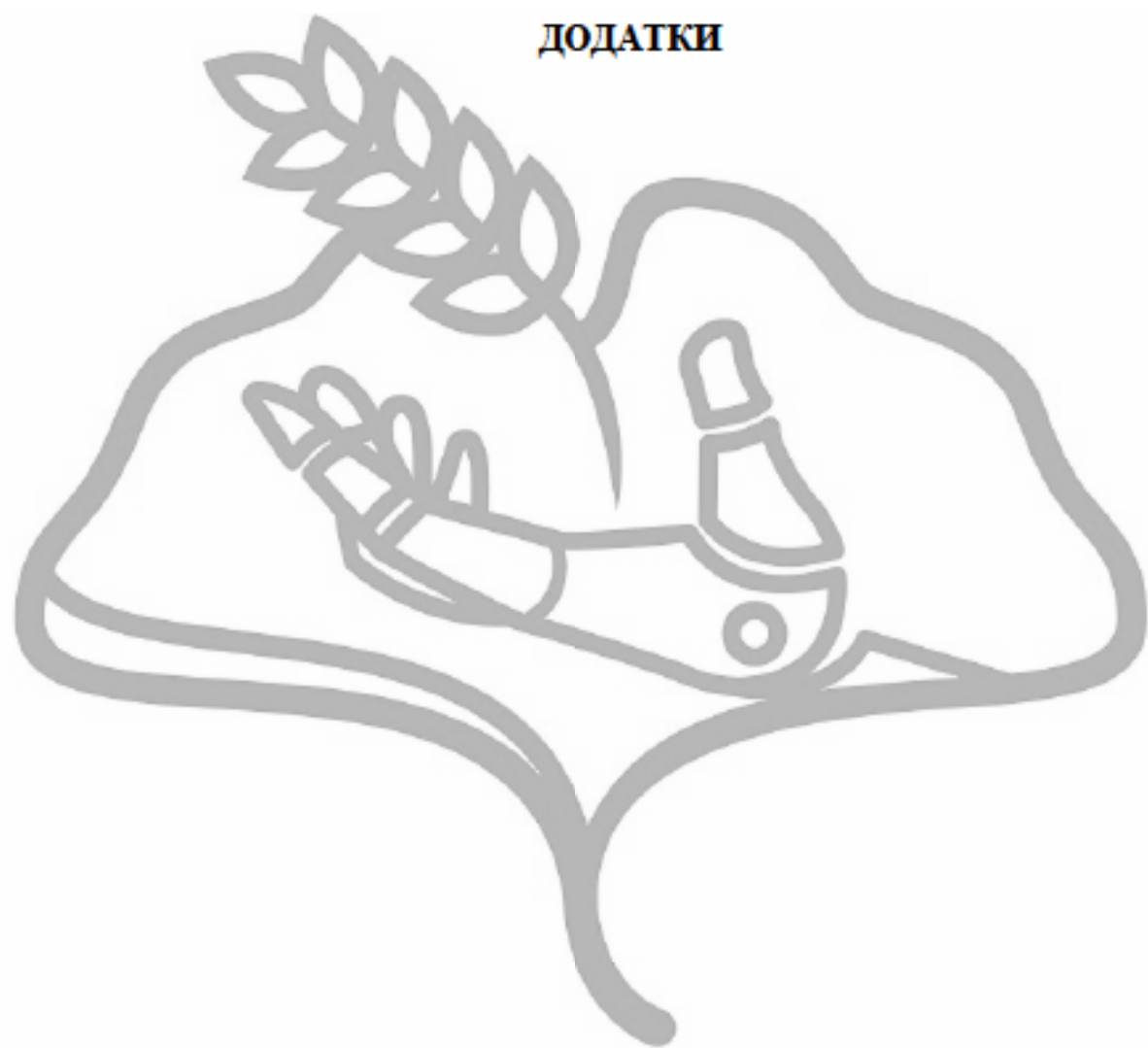
Evaluate the Operational Suitability of Electromobility Systems for Urban Logistics Operations. *Transportation Research Procedia*. 12. 288-300. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.02.066>.

28. Arsova, Monika & Temjanovski, Riste. (2023). Logistics costs and their impact on performance. *Journal of Economics*. 8. 55-67. DOI: <https://doi.org/10.46763/JOE2381055a>.



# Інженерно- технологічний факультет СНАУ

ДОДАТКИ



Інженерно-  
технологічний  
факультет  
СНАУ

## ДОДАТОК А. МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ ДІЛЬНИЦІ

Розрахунки провести з використанням наведених нормативів та рекомендацій:

1. 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.

Результати розрахунків бажано звести до таблиці.

2. 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.

2.1 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.

Результати розрахунків бажано звести до таблиці.

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

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

2.2. 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)

$$\text{Трік} = \text{Тмп} + 0,35 \text{ Тмп};$$

3. Потужність ремонтної майстерні визначити за кількістю умовних ремонтів по формулі:

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

#### 4. Кількість працівників

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.

##### 4.1. Визначення кількості робітників

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

$$M_{яв} = \text{Трік} / \Phi_{н}$$

$$M_{сп} = \text{Трік} / \Phi_{д}$$

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

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

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

$\Phi_{д}$  – 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:

$$\Phi_H = (K_p \cdot T_{зм} - K_c \cdot T_c) \cdot n$$

де  $K_p$  – число робочих днів за рік (дорівнює 255);

$K_c$  – число робочих передсвяткових днів (дорівнює 6);

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

$T_c$  – час скорочення зміни у передсвяткові дні (1 година);

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

Дійсний річний фонд часу робітника  $\Phi_d$  визначають за формулою:

$$\Phi_d = (\Phi_H - D_0 \cdot T_{см}) \cdot K_p$$

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

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

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

#### 4.2. 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.

$$M_{ІТР} = 0,09 M_{сп}$$

$$M_{МОП} = 0,03 M_{сп}$$

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

$$M_{ЛКП} = 0,02 M_{сп}$$

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:



Інженерно-  
технологічний  
факультет  
СНАУ

## ДОДАТОК Б

### РОЗРАХУНОК ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПРОЕКТУ

Вартість основних виробничих фондів може бути визначена за допомогою формули [26]:

$$C_0 = C_{\text{буд}} + C_{\text{обл}} + C_{\text{ін}} \quad (\text{Б.1})$$

де  $C_{\text{буд}}$  - вартість будівлі майстерні,

$C_{\text{обл}}$  - вартість обладнання,

$C_{\text{ін}}$  - вартість приладів і інструментів.

Вартість будівництва майстерні може бути визначена за допомогою формули [26]:

$$C_{\text{буд}} = C_{\text{шт}} * F_{\text{вл}} = 95000 \times 432 = 24\,320\,000 \text{ грн.} \quad (\text{Б.2})$$

де  $F_{\text{вл}} = 256 \text{ м}^2$  – виробнича площа підприємства дільниці ремонтної майстерні;

$C_{\text{шт}} = 70000 \text{ грн/м}^2$  – питома вартість будівельно-монтажних робіт на квадратний метр площі.

Вартість встановленого обладнання може бути визначена за допомогою формули [26]:

$$C_{\text{обл}} = C_{\text{о.шт}} * F_{\text{в.п}} = 2100 \times 256 = 537\,600 \text{ грн.} \quad (\text{Б.3})$$

де  $C_{\text{о.шт}} = 2100 \text{ грн/м}^2$  – середня питома вартість обладнання одного квадратного метра виробничої площі підприємства.

Вартість приладів і інструменту може бути визначена за допомогою формули [26]:

$$C_{\text{ін}} = C_{\text{н.шт}} * F_{\text{в.п}} = 1500 \times 256 = 384\,000 \text{ грн.} \quad (\text{Б.4})$$

де  $C_{\text{н.шт}} = 2300 \text{ грн/м}^2$  – середня питома вартість оснащення квадратного метра площі підприємства приладами та інструментом.

Тоді вартість основних виробничих фондів може бути визначена за допомогою формули [26]:

$$C_0 = 24\,320 + 537,6 + 384 = 25\,241,6 \text{ тис. грн.}$$

Сума оборотних коштів приймається рівною 10% повної річної вартості

продукції та послуг, в залежності від програми та може бути визначена за допомогою формули [26]:

$$C_{\text{об.кош}} = C_0 \times 0,1 = 25\,241,6 \times 0,1 = 2\,524,16 \text{ тис. грн.} \quad (\text{Б.5})$$

Обсяг продукції на одного працівника може бути визначена за допомогою формули [26]:

$$V_{\text{роб}} = \frac{N_p}{M_{\text{ст}}} \quad (\text{Б.6})$$

де  $N_p = 200$  у.р.- річна виробнича програма;

$M_{\text{ст}} = 27$  чел - списочна кількість виробничих працівників.

$$V_{\text{роб}} = 200/27 = 7,45 \text{ (у.р.)}$$

Обсяг продукції на одиницю площі може бути визначена за допомогою формули [26]:

$$V_f = N_p / F_{\text{пр}} \quad (\text{Б.7})$$

де  $F_{\text{пр}}$  - виробнича площа,  $F_{\text{пр}} = 256 \text{ м}^2$

$$V_f = 200/256 = 0,43 \text{ (ур/м}^2\text{)}$$

Термін окупності може бути визначена за допомогою формули [26]:

$$O_p = K / \Pi_6 \quad (\text{Б.8})$$

де  $K = 27\,210$  тис. грн. – обсяг капіталовкладень в будівництво чи реконструкцію підприємства, дорівнює вартості основних виробничих фондів проектуємої ділянки;

$\Pi_6$  - повний річний балансовий прибуток підприємства

$$O_p = 24320/4405,77 = 5,73 \text{ роки}$$

$$\Pi_6 = (V_{\text{баз}} - V_{\text{пр}}) \times N_p \quad (\text{Б.9})$$

де  $V_{\text{баз}}$  - повна вартість проведення одного умовного ремонту.

$V_{\text{пр}}$  - собівартість проведення одного умовного ремонту

Повний балансовий прибуток може бути визначена за допомогою формули [26]:

$$\Pi_6 = (56000 - 33971,15) \times 200 = 4405,77 \text{ тис. грн.}$$

Повна вартість умовного ремонту по базовому варіанту визначається звітним даним базового господарства за три останні роки. Вона склала

68 000 грн. Повна вартість умовного ремонту в проекті може бути визначена за допомогою формули [26]:

$$B_{\text{пр}} = B_{\text{м}} + H_{\text{м}} + B_{\text{рм}} + B_{\text{рем}} + B_{\text{кооп}} + B_{\text{н.пр}} + B_{\text{буд}} + B_{\text{об.лн}} \quad (\text{Б.10})$$

$$B_{\text{пр}} = 12650 + 4743,75 + 5060 + 253 + 6072 + 2530 + 2432 + 230,4 = 33971,15 \text{ грн.}$$

Заробітна плата на один ремонт може бути визначена за допомогою формули [26]:

$$B_{\text{зп}} = 1,15 \times T_{\text{год}} \times T_{\text{рем}} = 1,15 \times 110 \times 100 = 12650 \text{ грн.}, \quad (\text{Б.11})$$

де  $T_{\text{год}} = 100$  грн/год годинний тариф;

$T_{\text{рем}} = 110$  год – трудомісткість ремонтних робіт.

Нарахування на заробітну плату може бути визначена за допомогою формули [26]:

$$H_{\text{зп}} = B_{\text{зп}} \times 0,375 = 12650 \times 0,375 = 4743,75 \text{ грн.} \quad (\text{Б.12})$$

Витрати на запасні частини визначають як сумарну їх вартість та витрати на транспортування і розконсервування, а для проектів можна прийняти в межах 0,35-0,4 від заробітної плати працівників.

$$B_{\text{зч}} = 0,4 \times B_{\text{зп}} \quad (\text{Б.13})$$

$$B_{\text{зч}} = 0,4 \times 12650 = 5060 \text{ грн.}$$

Витрати на кооперацію залежать від обсягів і визначаються сумою відповідних договорів, рекомендується приймати в межах 1,0-1,5 від витрат на запасні частини та може бути визначена за допомогою формули [26]:

$$B_{\text{кооп}} = 1,2 \times B_{\text{зч}} = 1,2 \times 5060 = 6072 \text{ грн.} \quad (\text{Б.14})$$

Витрати на накладні нарахування складається з нарахувань для загально виробничих, господарських та невиробничих витрат і можуть прийматися в межах 0,15-0,20 від повної заробітної плати та може бути визначена за допомогою формули [26]:

$$B_{\text{н.пр}} = 0,2 \times B_{\text{зп}} = 0,2 \times 12650 = 2530 \text{ грн.} \quad (\text{Б.15})$$

Витрати на обслуговування та ремонт будівлі приймаються на рівні 1-2% від вартості будівлі, розділеними рівномірно на всю річну програму дільниці та може бути визначена за допомогою формули [26]:

$$B_{\text{буд}} = C_{\text{буд}} \times 0,02 / N_{\text{р}} = 24320000 \times 0,02 / 200 = 2432 \text{ грн.} \quad (\text{Б.16})$$

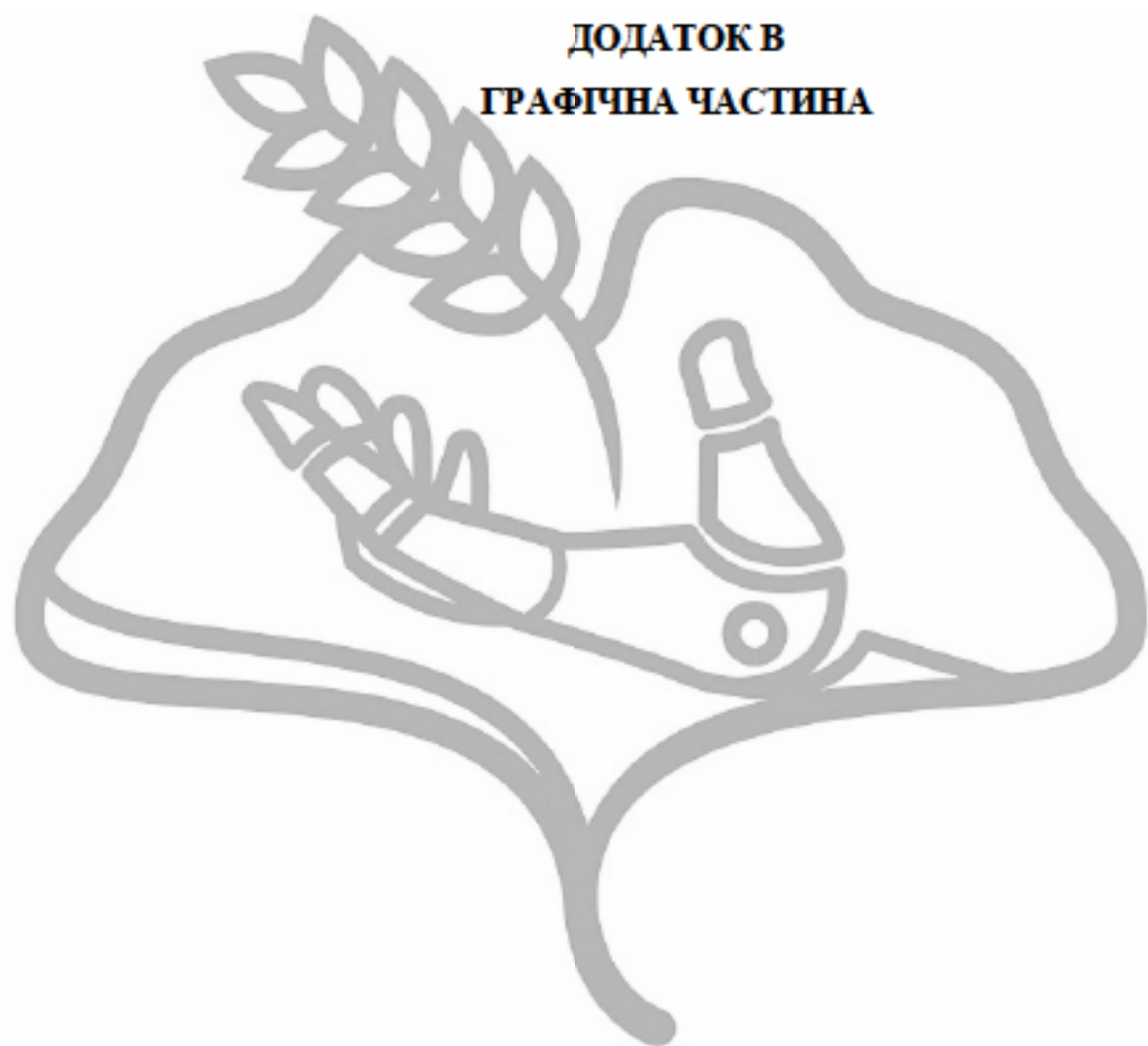
Витрати на обслуговування та ремонт обладнання, приладів та інструменту приймаються на рівні 5-7% від вартості обладнання, приладів та інструменту, розділеними рівномірно на всю річну програму дільниці та може бути визначена за допомогою формули [26]:

$$B_{об.ін} = (C_{об} + C_{пі}) \cdot 0,05 / N_p = (537\,600 + 384\,000) \times 0,05 / 200 = 230,4 \text{ грн.}$$



# Інженерно-технологічний факультет СНАУ

ДОДАТОК В  
ГРАФІЧНА ЧАСТИНА



Інженерно-  
технологічний  
факультет  
СНАУ