МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет інженерних технологій та професійної освіти
Кафедра агроінженерії

Допущено до захисту
"__" _____ 2026р.
Зав. кафедри д.т.н., професор___
(науковий ступінь, вчене звання)
_____ В.В. Дідур___
(підпис) (ініціали, прізвище)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА (дипломний проект)
перший (бакалаврський)
(назва освітнього ступеня)

тема проекту: «Удосконалення технології технічного обслуговування та ремонту машинно-тракторного парку з розробкою пристрою для розточування отворів корпусних деталей»

Виконав: студент 4 курсу, групи 41-ім
освітньої програми бакалавр
спеціальності 208 «Агроінженерія»
Демич Владислав Вікторович
(прізвище та ініціали)
Керівник доктор філософії, доцент Шевчук М.В.
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

м. Умань – 2026 рік

ЗМІСТ

ВСТУП…… 5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКУ……7
1.1 Загальна характеристика машинно-тракторного парку та його значення… 7
1.2 Система технічного обслуговування машинно-тракторного парку ……8
1.3 Організація та технологія ремонту машинно-тракторного парку 9
1.4 Особливості ремонту корпусних деталей та відновлення отворів..... 10
1.5 Напрями удосконалення технології технічного обслуговування та ремонту МТП.....11
РОЗДІЛ 2. ЗАХОДИ З УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РЕМОНТУ ТА ТО……13
2.1 Розрахунок річної програми ремонтної майстерні…… 13
2.2 Розподіл робіт з ремонту та ТО по структурним підрозділам РОБ… 19
2.3 Календарне планування ремонтно-обслуговуючих робіт……20
2.4 Розрахунок відділення по ремонту корпусних деталей…… 21
Висновок за розділом 2……24
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ПРИСТРОЮ ДЛЯ РОЗТОЧУВАННЯ ОТВОРІВ КОРПУСНИХ ДЕТАЛЕЙ ……25
3.1 Загальна характеристика корпусних деталей……25
3.2 Обґрунтування розробки……26
3.3 Будова та принцип роботи пристрою……26
3.4 Розрахунок основних деталей пристрою…… 27
3.5. Висновки до розділу 3 …… 36
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ……37
4.1 Охорона праці в господарстві……37
Висновок до розділу 4 …… 39
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОЕКТУ…… 40
ВИСНОВКИ …… 42
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ …… 43

ВСТУП

Агропромисловий комплекс (АПК) України є однією з ключових галузей національної економіки та забезпечує вагомий внесок у формування валового внутрішнього продукту. За інформацією Державної служби статистики України, частка аграрного виробництва у ВВП становила 10,8%, тоді як загальний внесок АПК досягав близько 15% [1, 2].

Україна володіє значним потенціалом розвитку агропромислового сектору, що обумовлено великою площею сільськогосподарських угідь і високою родючістю ґрунтів. До основних видів продукції аграрного виробництва належать зернові культури (пшениця, ячмінь, кукурудза), олійні культури (соняшник, соя), цукровий буряк, картопля, а також овочі, фрукти та ягоди.

Крім того, Україна посідає провідні позиції серед світових експортерів зернових і соняшнику. Відповідно до даних Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України, обсяги експорту зернових і бобових культур становили 57,5 млн тонн на суму 14,4 млрд доларів США, тоді як експорт олійних культур досяг 5,5 млн тонн на суму 3,5 млрд доларів США [3, 4].

Для забезпечення стабільних урожаїв необхідною умовою є наявність потужного машинно-тракторного парку, а також підтримання його у справному технічному стані [5, 6, 7, 8].

Покращення стану машинно-тракторного парку в Україні потребує вдосконалення систем управління технікою, забезпечення якісного технічного обслуговування та ремонту, а також залучення інвестицій для оновлення матеріально-технічної бази і впровадження сучасних технологій у сільське господарство.

Ремонтно-обслуговуюча база є невід’ємною складовою ефективної діяльності аграрних підприємств, особливо з урахуванням постійного зростання кількості техніки в АПК. Своєчасне технічне обслуговування та оперативний ремонт сприяють підвищенню надійності й продуктивності машин, зменшенню витрат на їх відновлення та продовженню строку експлуатації.

Наявність розвиненої ремонтно-обслуговуючої інфраструктури дає змогу аграрним підприємствам скорочувати витрати на ремонт техніки та підвищувати ефективність її використання. Це також сприяє збереженню робочих місць і залученню кваліфікованих кадрів. Окрім того, така база може використовуватися для надання ремонтних послуг іншим господарствам, що створює додаткові джерела доходу.

Удосконалення ремонтно-обслуговуючих процесів у сільськогосподарських підприємствах є важливим чинником підвищення їх ефективності. Основні причини необхідності такого вдосконалення полягають у наступному:

1. **Скорочення витрат на ремонт.** Підвищення ефективності обслуговування дозволяє своєчасно виявляти та усувати несправності, що знижує загальні витрати.

2. **Подовження строку служби техніки.** Регулярне технічне обслуговування сприяє довшій експлуатації машин і зменшує потребу у придбанні нової техніки.

3. **Зростання продуктивності та якості робіт.** Справна техніка забезпечує стабільну та ефективну роботу підприємства.

4. **Збереження робочих місць і розвиток кадрового потенціалу.** Підвищення кваліфікації персоналу є важливим чинником ефективного використання техніки.

5. **Підвищення конкурентоспроможності.** Якісне обслуговування техніки та оперативне реагування на несправності сприяють зміцненню позицій підприємства на ринку.

РОЗДІЛ 1
ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКУ

1.1 Загальна характеристика машинно-тракторного парку та його значення

Машинно-тракторний парк (МТП) є однією з найважливіших складових матеріально-технічної бази агропромислового виробництва. Саме від технічного стану, структури та рівня використання машин і агрегатів значною мірою залежить ефективність виконання польових робіт, своєчасність агротехнічних заходів та рівень урожайності сільськогосподарських культур.

До складу МТП входять трактори різних тягових класів, зернозбиральні та спеціалізовані комбайни, ґрунтообробні, посівні, транспортні та інші сільськогосподарські машини. В умовах сучасного виробництва техніка виконує широкий спектр операцій — від підготовки ґрунту до збирання врожаю і транспортування продукції.





Рис. 1.1. Процес ремонту тракторів в МТП

Особливістю функціонування МТП є його сезонний характер використання, нерівномірне завантаження техніки протягом року та робота у складних польових умовах. Це призводить до інтенсивного зношування деталей і вузлів, підвищених вимог до технічного обслуговування та ремонту.

Ефективність використання машинно-тракторного парку визначається такими показниками, як коефіцієнт технічної готовності, продуктивність машин, витрати на експлуатацію, рівень простоїв через несправності. Важливим завданням є підтримання техніки у справному стані при мінімальних витратах ресурсів.

У сучасних умовах спостерігається тенденція до ускладнення конструкції сільськогосподарської техніки, що потребує підвищення рівня організації технічного обслуговування, застосування сучасного діагностичного обладнання та впровадження нових технологій ремонту.

1.2 Система технічного обслуговування машинно-тракторного парку

Технічне обслуговування (ТО) машинно-тракторного парку являє собою комплекс організаційних і технологічних заходів, спрямованих на підтримання працездатності машин у процесі їх експлуатації.

Система технічного обслуговування включає такі види:

- щоденне технічне обслуговування (ЩТО);
- періодичне технічне обслуговування (ТО-1, ТО-2);
- сезонне технічне обслуговування;
- технічне діагностування.

Щоденне технічне обслуговування передбачає огляд машини, перевірку рівня робочих рідин, очищення від забруднень та усунення незначних несправностей. Періодичне технічне обслуговування виконується через певні напрацювання і включає більш глибоку перевірку технічного стану вузлів і агрегатів.

Сезонне обслуговування проводиться при переході до весняно-літнього або осінньо-зимового періодів експлуатації і включає підготовку техніки до відповідних умов роботи.

Важливою складовою сучасної системи ТО є технічна діагностика, яка дозволяє своєчасно виявляти приховані дефекти та прогнозувати технічний стан машин. Використання діагностичних засобів сприяє переходу від планово-попереджувальної системи обслуговування до обслуговування за технічним станом.

Основними завданнями системи технічного обслуговування є:

- забезпечення високого рівня технічної готовності техніки;
- зниження витрат на ремонт;
- продовження строку служби машин;
- підвищення безпеки експлуатації.

1.3 Організація та технологія ремонту машинно-тракторного парку

Ремонт машинно-тракторного парку є складовою частиною системи технічної експлуатації техніки і включає відновлення працездатності машин шляхом усунення несправностей та відновлення зношених деталей.

Залежно від обсягу робіт розрізняють такі види ремонту:

- поточний ремонт;
- середній ремонт;
- капітальний ремонт.

Поточний ремонт передбачає усунення окремих несправностей без повного розбирання машини. Середній ремонт включає часткове розбирання агрегатів і заміну або відновлення окремих вузлів. Капітальний ремонт передбачає повне розбирання машини, відновлення або заміну основних вузлів і агрегатів.

Організація ремонтних робіт може здійснюватися за такими формами:

- централізована (на спеціалізованих ремонтних підприємствах);
- децентралізована (безпосередньо в господарствах);

- змішана.

Сучасні тенденції розвитку ремонтного виробництва передбачають впровадження прогресивних технологій відновлення деталей, таких як наплавлення, напилення, використання полімерних матеріалів, а також механічна обробка зношених поверхонь.

Ефективна організація ремонту передбачає раціональне використання трудових ресурсів, обладнання, запасних частин і матеріалів, а також скорочення простоїв техніки.

1.4 Особливості ремонту корпусних деталей та відновлення отворів

Корпусні деталі (блоки циліндрів, корпуси редукторів, картери, корпуси підшипників) є базовими елементами машин, які визначають взаємне розташування інших деталей і вузлів. Вони працюють в умовах значних навантажень, вібрацій та температурних впливів.

Основними дефектами корпусних деталей є:

- знос отворів під підшипники;
- овальність та конусність отворів;
- тріщини та деформації;
- порушення співвісності отворів.

Знос отворів є одним із найпоширеніших дефектів, що призводить до порушення посадок підшипників, збільшення зазорів і зниження надійності роботи агрегатів.

Для відновлення отворів застосовують такі методи:

- розточування з подальшим встановленням ремонтних втулок;
- наплавлення з наступною механічною обробкою;
- використання полімерних композицій;
- електроіскрова обробка.

Розточування отворів є одним із найефективніших і найпоширеніших методів відновлення, оскільки забезпечує високу точність і якість обробки.

Проте існуючі технології мають ряд недоліків, зокрема недостатню точність при обробці в польових умовах, складність центрування та значні витрати часу.

Це обумовлює необхідність розробки нових пристроїв для розточування, які забезпечують підвищення точності, зручності використання та зниження трудомісткості ремонтних робіт.

1.5 Напрями удосконалення технології технічного обслуговування та ремонту МТП

Удосконалення технології технічного обслуговування та ремонту машинно-тракторного парку є важливим фактором підвищення ефективності аграрного виробництва.

Основними напрямами удосконалення є:

1. **Впровадження діагностичних технологій.** Застосування сучасних засобів діагностики дозволяє своєчасно виявляти несправності та планувати ремонтні роботи.
2. **Автоматизація процесів обслуговування і ремонту.** Використання автоматизованих систем управління технічним станом техніки сприяє підвищенню ефективності роботи ремонтних служб.
3. **Удосконалення ремонтно-обслуговуючої бази.** Оснащення ремонтних майстерень сучасним обладнанням дозволяє підвищити якість і швидкість виконання робіт.
4. **Розробка спеціалізованих пристроїв.** Створення нових пристроїв для виконання окремих технологічних операцій, зокрема розточування отворів корпусних деталей, дозволяє підвищити точність обробки та знизити трудомісткість.
5. **Підвищення кваліфікації персоналу.** Професійна підготовка працівників є важливим чинником ефективного використання техніки та обладнання.

6. **Оптимізація організації робіт.** Раціональне планування технічного обслуговування і ремонту дозволяє зменшити простої техніки та підвищити її використання.

Таким чином, удосконалення технології технічного обслуговування та ремонту машинно-тракторного парку, а також розробка ефективних пристроїв для відновлення деталей, є важливим напрямом підвищення технічного рівня аграрного виробництва. Це забезпечує зниження витрат, підвищення надійності техніки та збільшення ефективності роботи підприємств.

41 ЗАХОДИ З УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РЕМОНТУ ТА ТО

а. Розрахунок річної програми ремонтної майстерні

Річна програма майстерні передбачає виконання технічного обслуговування машинно-тракторного парку, проведення поточного ремонту тракторів, комбайнів і сільськогосподарських машин, а також експлуатаційного ремонту автомобілів.

Кількість ремонтів і технічних обслуговувань визначається на основі вихідних даних. При цьому результати розрахунків округлюють до цілих значень, оскільки планування дробової кількості ремонтів і ТО є неможливим.

Обчислення виконуються за методикою І.С. Левитського.

У розрахунковій роботі задано кількісний склад машинно-тракторного парку та планове напрацювання на одну машину. Напрацювання для тракторів задається у мотогодинах, для автомобілів — у тисячах кілометрів пробігу, а для комбайнів — у фізичних гектарах.

Метою проєкту є визначення обсягу робіт з капітального і поточного ремонту, а також номерних технічних обслуговувань (ТО-1, ТО-2, ТО-3) і сезонних обслуговувань з подальшим розрахунком їх трудомісткості.

Кількість капітальних ремонтів тракторів розраховується за відповідною формулою:

$$N_k = \frac{B_n \cdot N}{B_{кр}} \qquad (2.1)$$

де B_n – планове річне навантаження на одну машину в ум. ет. га;

N – кількість машин однієї марки;

$B_{кр}$ – періодичність проведення капітальних ремонтів в ум. ет. га.

Розрахунок кількості поточних ремонтів тракторів проводимо за формулою:

$$N_п = \frac{B_п \cdot N}{B_{пр}} - N_к \quad (2.2)$$

де $B_{пр}$ – періодичність проведення поточних ремонтів в ум. ет. га.

Розрахунок кількості ТО-3 тракторів проводимо за формулою:

$$N_{ТО\text{-}3} = \frac{B_п \cdot N}{B_{ТО-3}} - N_{кр} - N_{пр} \quad (2.3)$$

де $B_{ТО\text{-}3}$ – періодичність проведення ТО-3 в ум. ет. га.

Розрахунок кількості ТО-2 тракторів проводимо за формулою:

$$N_{ТО\text{-}2} = \frac{B_п \cdot N}{B_{ТО-2}} - N_{кр} - N_{пр} - N_{ТО-3} \quad (2.4)$$

де $B_{ТО\text{-}2}$ – періодичність проведення ТО-2 в ум. ет. га.

Розрахунок кількості ТО-1 тракторів проводимо за формулою:

$$N_{ТО\text{-}1} = \frac{B_п \cdot N}{B_{ТО-1}} - N_{кр} - N_{пр} - N_{ТО\text{-}3} - N_{ТО\text{-}2} \quad (2.5)$$

де $B_{ТО\text{-}1}$ – періодичність проведення ТО-1 в ум. ет. га.

Розрахунок кількості СТО для тракторів проводимо за формулою:

$$N_{СТО} = 2 \cdot N$$

де N загальна кількість тракторів

Для прикладу розраховуємо кількість ремонтів і ТО для тракторів ХТЗ-150К:

$$N_k = \frac{1200 \cdot 5}{11000} = 0.55 \approx 0$$

$$N_п = \frac{1200 \cdot 5}{3840} - 0 = 1{,}56 \approx 1 \text{ шт.,}$$

$$N_{ТО\text{-}3} = \frac{1200 \cdot 5}{1920} - 0 - 1 = 2.12 \approx 2 \text{ шт.,}$$

$$N_{ТО\text{-}2} = \frac{1200 \cdot 5}{480} - 0 - 1 - 2 = 9.5 \approx 9 \text{ шт.,}$$

$$N_{ТО\text{-}1} = \frac{1200 \cdot 5}{120} - 0 - 1 - 2 - 9 = 38 \text{ шт.,}$$

$$N_{СТО} = 2 \cdot 5 = 10 \text{ шт.,}$$

Для інших марок тракторів розрахунки виконуються за аналогічною методикою.

Розрахунок кількості капітальних ремонтів для автомобілів проводимо за формулою:

$$N_k = \frac{B_п \cdot N}{B_{кр}} \quad (2.6)$$

де $B_п$ – планове річне навантаження на одну машину в тисячах кілометрів пробігу;

N – кількість машин однієї марки;

$B_{кр}$ – періодичність проведення капітальних ремонтів в тисячах кілометрів пробігу.

Розрахунок кількості ПР для автомобілів проводимо за формулою:

$$N_{ПР} = (0{,}6 \div 0{,}7) \cdot N \tag{2.7}$$

де $(0{,}6 \div 0{,}7)$ - коефіцієнт охоплення;

N – кількість машин даної марки.

Розрахунок кількості ТО-2 для автомобілів проводимо за формулою:

$$N_{ТО\text{-}2} = \frac{B_{п} \cdot N}{B_{ТО-2}} - N_{к} \tag{2.8}$$

де $B_{ТО\text{-}2}$ – періодичність проведення ТО-2 в тисячах кілометрів пробігу.

Розрахунок кількості ТО-1 для автомобілів проводимо за формулою:

$$N_{ТО\text{-}1} = \frac{B_{п} \cdot N}{B_{ТО-1}} - N_{к} - N_{ТО\text{-}2} \tag{2.9}$$

де $B_{ТО\text{-}1}$ – періодичність проведення ТО-1 в тисячах кілометрів пробігу.

Розрахунок кількості СТО для автомобілів проводимо за формулою:

$$N_{СТО} = 2 \cdot N$$

де N загальна кількість автомобілів

Для прикладу розраховуємо кількість ремонтів і ТО для автомобілів ЗІЛ-130:

$$N_{к} = \frac{35000 \cdot 3}{300000} = 0.35 \approx 0$$

$$N_{ПР} = (0{,}6 \div 0{,}7) \cdot 3 = 1.8 \div 2.1 \approx 2 \text{ шт.},$$

$$N_{ТО\text{-}2}=\frac{35000\cdot 3}{11000}-0=9.54\approx 9 \text{ шт.},$$

$$N_{ТО\text{-}1}=\frac{35000\cdot 3}{2200}-0-9=38.72\approx 38 \text{ шт.},$$

$$N_{СТО}=2\cdot 3=6 \text{ шт.},$$

Для інших марок автомобілів розрахунки проводяться аналогічно.

Розрахунок кількості капітальних ремонтів для комбайнів проводимо за формулою:

$$N_k=\frac{B_n\cdot N}{B_{кр}} \qquad (2.10)$$

де B_n – планове річне навантаження на одну машину в фізичних гектарах;

N – кількість машин однієї марки;

$B_{кр}$ – періодичність проведення капітальних ремонтів в фізичних гектарах.

Розрахунок поточних ремонтів для комбайнів проводимо за формулою

$$N_п=N\cdot k$$

де N – кількість машин даної марки;

k – коефіцієнт охоплення, к=0,9

Розрахунок кількості ТО-2 для комбайнів проводимо за формулою:

$$N_{ТО\text{-}2}=\frac{B_{п}\cdot N}{B_{ТО-2}}-N_{к} \quad (2.11)$$

де $B_{ТО\text{-}2}$ – періодичність проведення ТО-2 в фізичних гектарах.

Розрахунок кількості ТО-1 для комбайнів проводимо за формулою:

$$N_{ТО\text{-}1}=\frac{B_{п}\cdot N}{B_{ТО-1}}-N_{к}-N_{ТО\text{-}2} \quad (2.12)$$

де $B_{ТО\text{-}1}$ – періодичність проведення ТО-1 в фізичних гектарах.

Для прикладу розраховуємо кількість ремонтів і ТО для комбайна Claas tucano 440

$$N_{k}=\frac{400\cdot 3}{1200}=1 \text{ шт.},$$

$$N_{ПР}=0.9\cdot 3=2.7\approx 2 \text{ шт.},$$

$$N_{ТО\text{-}2}=\frac{400\cdot 3}{320}-1=2.75\approx 2 \text{ шт.},$$

$$N_{ТО\text{-}1}=\frac{400\cdot 3}{80}-1-2=12 \text{ шт.},$$

Для інших марок комбайнів розрахунки виконуються за аналогічною методикою.

Визначимо кількість ПР для с.г. машин:

$$N_{п}=N\cdot k \quad (2.13)$$

де N – кількість машин;

k – коефіцієнт охоплення поточним ремонтом

Для плугів:

$$N_п=15\cdot0,6=9 \text{ шт.},$$

Для інших типів і марок сільськогосподарської техніки розрахунки виконуються за аналогічною методикою.

Розрахунки проведені за стандартною методикою в **додатку А** річної трудомісткості ремонтів і ТО, планування завантаження майстерні, визначення виробничої потужності ремонтної бази підприємства, режиів роботи та фонд часу

b. Розподіл робіт з ремонту та ТО по структурним підрозділам РОБ

У цілому ремонтно-обслуговуюча база центру технічного сервісу сільськогосподарської техніки включає такі основні виробничі підрозділи:

– ремонтна майстерня;

– гараж із профілакторієм і машинний двір;

– пункти технічного обслуговування машинно-тракторного парку;

– пункти технічного обслуговування обладнання та механізмів на тваринницьких фермах;

– пересувні пункти технічного обслуговування і ремонту.

Потужності ремонтно-обслуговуючої бази центрів технічного сервісу повинні забезпечувати виконання практично всіх видів ремонтних робіт, за винятком особливо складних вузлів і деталей (зокрема паливних систем, колінчастих і розподільчих валів), які доцільно ремонтувати на спеціалізованих підприємствах. Раціональний розподіл ремонтних робіт і технічного обслуговування дозволяє досягти ефективного використання обладнання, підвищення якості виконання робіт, збільшення ресурсу техніки після ремонту, зростання продуктивності праці та зниження собівартості ремонтів.

Для досягнення цих результатів доцільно керуватися такими принципами організації ремонтно-обслуговуючих робіт з урахуванням перспектив збільшення їх обсягів у майбутньому:
– основна частина ремонтів і комплексного технічного обслуговування повинна виконуватися в умовах ремонтних майстерень;
– у майстернях доцільно застосовувати постову форму організації робіт, побудовану переважно за технологічним і предметним принципами, при цьому загальні операції розбирання і складання машин залишати за бригадною формою;
– необхідно створювати спеціалізовані пости технічного обслуговування на станціях технічного обслуговування та в майстернях для обслуговування автомобілів, а ремонт виконувати переважно серійним методом;
– доцільно збільшувати обсяги розбірно-складальних робіт на пунктах технічного обслуговування, а ремонт агрегатів і деталей здійснювати у спеціалізованих відділеннях і на постах ремонтних майстерень, що сприятиме більш ефективному використанню виробничих площ.

Відповідно до зазначених принципів формується розподіл робіт з технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки між ремонтно-обслуговуючими підрозділами центрів технічного сервісу, що відображається у відповідній таблиці.

с. Календарне планування ремонтно-обслуговуючих робіт

Річна програма ремонту і технічного обслуговування машин та тракторів, а також їх трудомісткість є вихідними даними для планування ремонтно-обслуговуючих заходів.

Формування річної програми ремонту і технічного обслуговування здійснюється з урахуванням оптимальних агротехнічних строків виконання польових робіт, а також необхідності рівномірного завантаження виробничих підрозділів протягом року.

Отримані результати планування ремонтів і технічного обслуговування відображені на кресленні.

4.2 Розрахунок відділення по ремонту корпусних деталей

4.2.1 Розрахунок трудомісткості робіт

Виробнича програма відділення визначається номенклатурою та кількістю деталей з урахуванням річної програми підприємства і коефіцієнта їх відновлення (ремонту). Річний обсяг розточувальних і зварювально-наплавлювальних робіт розраховується окремо для кожного виду операцій, тобто для різних способів розточування, зварювання та наплавлення, виходячи з нормативів часу та річної програми.

Річну трудомісткість робіт дільниці можна визначити на основі відсоткового співвідношення зазначених видів робіт до загальної трудомісткості ремонту об’єкта з урахуванням річної програми підприємства. При цьому на потреби допоміжного виробництва приймається 10% від загальної річної трудомісткості.

Трудомісткість розточувальних робіт під час ремонту одного об’єкта визначається за формулою:

$$T_н' = T_р \cdot к_1, \qquad (2.14)$$

де $T_н$ – трудомісткість капітального ремонту полікомплектного автомобіля,

$T_р$ = 251,73 люд·год.;

$к_1$ – коефіцієнт, враховуючий відсоткове відношення виду робіт до трудомісткості капітального ремонту.

$к_1 = 0,027$.

Підставляємо значення у формулу і проводимо розрахунок:

$$Т_н' = 251,73 \cdot 0,027 = 6,8 \text{ люд-год.},$$

Знаючи трудомісткість зварювально-наплавлювальних робіт при ремонті одного об'єкта, річну програму ремонтів та коефіцієнт, що враховує потреби допоміжного виробництва, визначають загальну річну трудомісткість робіт дільниці за відповідною формулою:

$$Т_н = Тн' \cdot N \cdot к_2, \qquad (2.15)$$

де N – річна програма ремонту об'єктів, N = 400 шт.;

$к_2$ – коефіцієнт, враховуючий потреби допоміжного виробництва. $к_2$ = 1,1.

Підставляємо значення у формулу і проводимо розрахунок:

$$Т_н = Тн' \cdot N \cdot к_2 = 6,8 \cdot 400 \cdot 1,1 = 2992 \text{ люд-год.},$$

Від загальної річної трудомісткості робіт:

– розточувальні роботи складають:

–

$$Т_{зв} = Т_н \cdot к_3 = 2992 \cdot 0,26 = 777,9 \text{ люд-год.}, \qquad (2.16)$$

де $к_3$ – коефіцієнт, враховуючий відношення зварювальних робіт до річної трудомісткості, $к_3$ = 0,026;

– наплавлювально - наплавочні роботи складають:

–

$$Т_{нп} = Т_н \cdot к_4 = 2992 \cdot 0,74 = 2214,08 \text{ люд-год.}, \qquad (2.17)$$

де $к_4$ – коефіцієнт, враховуючий відношення наплавлювальних робіт до річної трудомісткості, $к_4$ = 0,74.

4.2.2 Розрахунок кількості робітників і робочих місць

Явочну ($Р_я$) і облікову ($Р_с$) кількість головних виробничих робочих визначаємо для дільниці по ремонту корпусних деталей по формулам:

$$P_я = \frac{T}{Ф_н \cdot к}, \quad (2.18)$$

$$P_с = \frac{T}{Ф_д \cdot к}, \quad (2.19)$$

де Т – трудовитрати на ремонтні роботи, люд·г;

$Ф_н$ – номінальний фонд,

$Ф_д$ – дійсний фонд;

$к$ – коефіцієнт перевиконання.

Визначаємо явочну кількість робітників:

$$P_{я.с.} = \frac{2992}{2027 \cdot 1{,}1} = 1{,}4 \text{ чол},$$

Приймаємо, $Р_{я.с.}$ = 2 чоловіки.

Знаходимо облікову кількість робітників:

$$P_{с.с.} = \frac{2992}{1755 \cdot 1{,}1} = 1{,}5 \text{ чол},$$

Приймаємо, $P_{с.с.}$ = 2 чоловіки.

Висновок за розділом 2

У результаті виконаних заходів з удосконалення технологічного процесу ремонту та технічного обслуговування було визначено кількість ремонтів і ТО для всіх видів машин. Запропоновано впровадження графіків проведення технічного обслуговування та ремонтів, що дозволить більш раціонально організувати виробничий процес.

Крім того, важливим є створення спеціалізованої дільниці технічного обслуговування та діагностування, оскільки на даний час у господарстві ці роботи виконуються просто неба, на відкритому майданчику, що негативно впливає на їх якість і ефективність.

42 РОЗРОБКА ПРИСТРОЮ ДЛЯ РОЗТОЧУВАННЯ ОТВОРІВ КОРПУСНИХ ДЕТАЛЕЙ

а. Загальна характеристика корпусних деталей

Корпус — це деталь коробчастої форми, яка має базову площину та точно узгоджені з нею і між собою монтажні отвори підвищеної точності.

Основне призначення корпусних деталей полягає у забезпеченні заданого взаємного розташування різних вузлів протягом визначеного ресурсу роботи як у статичних, так і в специфічних умовах експлуатації. Крім цього, вони полегшують обслуговування механізмів і виконують додаткові функції, такі як ущільнення, теплоізоляція тощо [13].

Конструктивне виконання корпусних деталей може відрізнятися. Традиційно їх поділяють на два основні типи: призматичні та фланцеві. Перший тип характеризується наявністю розвинених зовнішніх площин і кількох основних осьових отворів. У другому випадку базовими поверхнями виступають торці основних отворів, які мають центрувальні заглиблення та уступи, що визначає їх обробку переважно на токарних верстатах.

Залежно від конструктивних вимог, корпусні деталі можуть виготовлятися зі знімною частиною (наприклад, корпус редуктора) або мати знімну кришку (як у блоках циліндрів), до якої кріпляться опори валів. До корпусних деталей належать корпуси коробок передач, роздавальних коробок, задніх мостів, блоки циліндрів, корпуси зчеплення та інші аналогічні елементи.

Ці деталі, як правило, мають значні габарити: довжина може досягати 1600 мм, ширина — 500 мм, а висота — 750 мм. Близько половини таких деталей мають масу понад 50 кг і можуть досягати 233 кг, тоді як інша частина має меншу масу.

Основними конструктивними елементами корпусних деталей є несучі отвори, розташовані у зовнішніх, а іноді й у внутрішніх стінках. У деяких деталях їх кількість перевищує вісім. Діаметри таких отворів знаходяться в межах 50–298 мм, а довжина контактної поверхні становить 10–30 мм. Вони

виготовляються з високою точністю (не нижче 7 квалітету) та мають параметри шорсткості поверхні не гірше Ra 40. Діаметри різьбових отворів зазвичай знаходяться в межах 6–20 мм.

Для виготовлення корпусних деталей використовують переважно сірий чавун (СЧ 15–32, СЧ 18–36, СЧ 21–40), ковкий чавун (КЧ 95-0), високоміцний і спеціальні види чавуну, а також (до 15%) алюмінієві сплави. Основним способом отримання заготовок є лиття, рідше застосовують пресування або зварювання.

Характерною особливістю корпусних деталей є необхідність точного взаємного розташування отворів як між собою, так і відносно базових поверхонь. Зазвичай такі отвори обробляються з точністю не нижче другого класу [13].

b. Обґрунтування розробки

Як показано в попередніх підрозділах, завершальною операцією при ремонті отворів корпусних деталей є їх розточування. Цей процес відзначається високою трудомісткістю та потребує застосування додаткових пристроїв для точного центрування отворів, що призводить до значних матеріальних витрат.

З метою підвищення ефективності виконання даної операції пропонується розробити спеціальний пристрій для розточування нижніх отворів корпусних деталей, які повинні бути співвісними з верхніми.

З урахуванням умов конкретного господарства, а також інших підприємств, що мають ремонтні майстерні, доцільно використовувати наявне обладнання — вертикально-розточні та фрезерні верстати — для реалізації запропонованого технологічного рішення.

c. Будова та принцип роботи пристрою

Запропонований пристрій встановлюється на станині розточного верстата. Оброблювана корпусна деталь закріплюється на пристрої за допомогою спеціальних фіксаторів, що забезпечують її надійне положення під час обробки.

Основною метою розробки є забезпечення одночасного розточування нижніх і верхніх отворів корпусу. Для цього у шпинделі верстата встановлюється зачіпний механізм, який взаємодіє з нижньою рухомою частиною пристрою.

У шпинделі закріплюється розточувальний різець із можливістю регулювання діаметра обробки. Аналогічний різець встановлюється у нижній частині пристрою. Під час роботи шпинделя відбувається передача руху на борштангу пристрою через зачіпний механізм.

Під дією пружини борштанга переміщується знизу вгору, що забезпечує розточування нижніх отворів корпусної деталі по одній осі з верхніми. Таким чином, обробка здійснюється одночасно з двох сторін, що значно скорочує тривалість виконання операції.

Запропонований пристрій може ефективно застосовуватися в центральних ремонтних майстернях сільськогосподарських підприємств, оснащених розточними та вертикально-фрезерними верстатами, забезпечуючи підвищення точності обробки та зниження трудомісткості ремонтних робіт.

d. Розрахунок основних деталей пристрою

Розрахунок пружини роботи борштанги

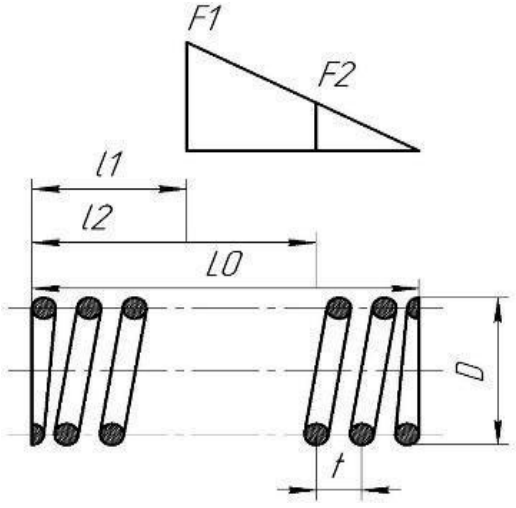


Рис. 3.1 – Пружина борштанги

Пружина стиску. Дано F_1=100 Н, F_2 = 250Н; h = 100 мм; D_1 = 15…25 мм; ν_{max} =10$м / с$.

Незалежно від встановленого часу витримки, рівняння демонструє, що всі одножильні пружини з коефіцієнтом менше 0,25, які навантажуються зі швидкістю понад 9,4 м/с, відносяться до класу Ш.

Враховуючи, що для пружин класу III коефіцієнт знаходиться в межах 0,1–0,4, можна визначити відповідну силу **Fз**.

$$F_3 = \frac{F_2}{1 - 0.1} \tag{3.1}$$

Підставляємо значення у формулу і проводимо розрахунок:

$$F_3 = \frac{250}{0.9} = 278 \quad \text{Н}$$

Згідно з ДСТУ 774-2006, для вибору пружини з потрібною кількістю витків приймаються сили **Fз**: 300 Н, 375 Н, 335 Н (див. табл. 16а [13]).$F_З = 300\,H, d = 1{,}4$ *мм*,$d1 = 3{,}1, D1 = 17$ *мм*,$c_1 = 50{,}93 H/$ *мм*,$s_З = 5{,}9$ *мм*. При цьому необхідно враховувати габарити пружини та розміри агрегату, щоб забезпечити її правильне розташування та ефективну роботу в конструкції.

Відповідно до ДСТУ для третього класу пружин $\tau_3 = 0{,}6$ Rm. Спираючись на ДСТУ 1568-2005 розрахуємо напруження пружини

$$\tau_3 = 0{,}6 R_m \tag{3.2}$$

Підставляємо значення у формулу і проводимо розрахунок:

$$\tau_3 = 0{,}6 \cdot 2300 = 1380 \text{ МПа}$$

Належність пружини до певного класу контролюється шляхом визначення швидкості її навантаження, при цьому розраховується критична швидкість за допомогою відповідних рівнянь. 1, 2 і 5 [19].

$$\delta = 1 - \frac{F_2}{F_3} \qquad (3.3)$$

Підставляємо значення у формулу і проводимо розрахунок:

$$\delta = 1 - \frac{250}{300} = 0.167$$

$$\nu_k = \frac{1380 \cdot 0.167}{32.4} 32.4 = 7 \text{ м/с}$$

$$\frac{\nu_{max}}{\nu_k} = \frac{10.0}{7.0} = 1.43 \succ 1$$

Визначення інших параметрів проводяться по формулам табл. 10 [9].

По формулі 6 [9] знаходимо жорсткість.

$$C = \frac{F_2 - F_1}{h}, \qquad (3.4)$$

Підставивши показники у формулу визначаємо:

$$C = \frac{F_2 - F_1}{h} = \frac{250 - 100}{100} = 1.5 \text{ Н/мм.}$$

Число робочих витків пружини формула 7 [19];

$$n = \frac{c_1}{c}, \qquad (3.5)$$

Підставивши показники у формулу визначаємо:

$$n = \frac{50.9}{1.5} = 33.9 \approx 34.0 \text{ шт.},$$

Уточнюємо жорсткість

$$c = \frac{c_1}{n}, \quad (3.6)$$

Підставляємо значення у формулу і проводимо розрахунок:

$$c = \frac{50.9}{34.0},$$

Повну кількість витків знаходять по ф.8 [19]

$$n1 = n + 1.5 = 34.0 + 1.5 = 35.5 \text{ шт.},$$

По формулі 9а [19] визначаємо середній діаметр пружини

$$D = D1 - d1 = 17 - 3{,}10 = 13.90 \text{ мм},$$

Деформації, довжини й крок пружини знаходять за формулами в табл.10 (10а; 11-18а [19]):

$$s1 = \frac{F_1}{c} = \frac{100}{1.5} = 66.7 \text{ мм},$$

$$s2=\frac{F_2}{c}=\frac{250}{1.5}=166.7 \text{ мм},$$

$$s3=\frac{F_3}{c}=\frac{300}{1.5}=200 \text{ мм},$$

$$i=\frac{D}{d_1}=\frac{13.80}{3.10}=4.5,$$

$$l_3=\left(n_1+1\right)\cdot d_1\Delta,$$

Підставивши показники у формулу визначаємо:

$$l_3= (35,5 + 1)\ 3.10\cdot 1,021 = 115,5 \text{ мм};$$

$$l_0=l_3+s_3=115.5+200=315.5 \text{ мм},$$

$$1_1 = 1_0 - s_1 = 316.5 - 66,7 = 248,8 \text{ мм},$$

$$1_2 = 1_0 - s_2 = 316.5 - 166,7 = 148,8 \text{ мм},$$

$$T = s^{/}{}_3 + d1 \cdot \Delta = 5.9 + 3.10 \cdot 1.021 = 9.19 \text{ мм},$$

Розраховуємо борштангу пристрою.

Будуємо розрахункову схему

$$Q(x)=P, \qquad (3.7)$$

Де P=320 Н – зусилля яке діє на борштангу від шпинделя.

$$M(x)=-P\cdot(l-x), \tag{3.8}$$

x – довільна довжина,

звідки

$$MA=-Pl, \tag{3.9}$$

$$BB=0, \tag{3.10}$$

де l = 0,140 м – довжина борштанги,

Підставляємо значення у формулу і проводимо розрахунок:

$$MA=-320\cdot0,140=85,4\ Н\cdot м=85,4\cdot103\ Н\cdot мм$$

Для виготовлення борштанги вибираємо матеріал – Сталь 45

Діаметр борштанги визначаємо за формулою [13]:

$$d=\sqrt[3]{\frac{M}{0,1\cdot[\tau]}} \tag{3.11}$$

де $[\tau]$=45 МПа – допустиме навантаження.

Підставляємо значення у формулу і проводимо розрахунок:

$$d=\sqrt[3]{\frac{85.4\cdot10^3}{0,1\cdot45}}=26.6 \text{ мм}$$

Враховуючи розміри обрізного різця приймаємо діаметр борштанги dв=60 мм

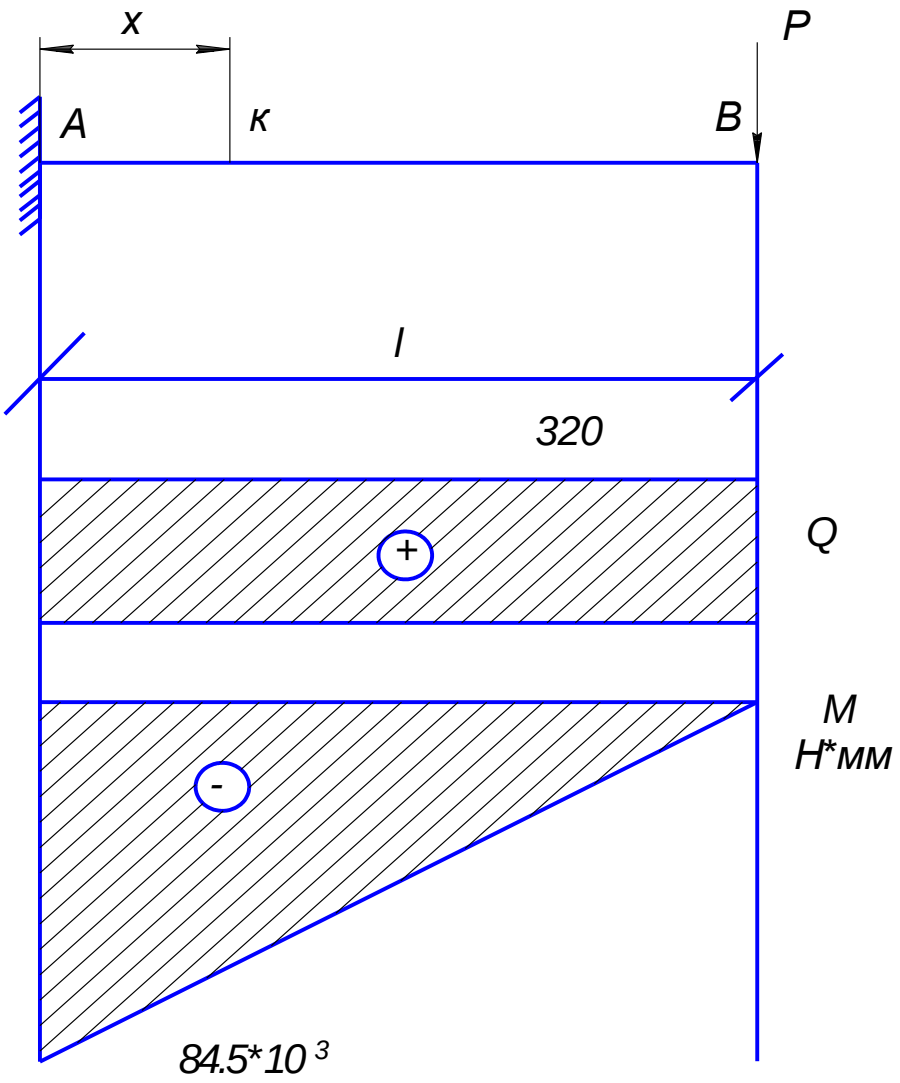


Рис. 3.2 – Розрахункова схема борштанги

Для з'єднання борштанги з втулкою вибираємо шпонку в=16 мм; h=7 мм; t1=4 мм; t2=3,3 мм; l=30 мм.

Вибране з'єднання перевіряємо на зминання і зрізування за формулами [23]:

$$\sigma_{см} = \frac{2T}{d \cdot l \cdot (h - t_1)} \leq [\sigma]_{см}, \tag{3.12}$$

$$\tau_{ср} = \frac{2T}{d \cdot l \cdot в} \leq [\tau]_{ср}, \tag{3.13}$$

де Т=85,4·103 Н·мм.

[σ]зм=100 МПа – допустима напруга на зминання;

[τ]ср=0,6*[σ]см=60 МПа – допустима напруга на зрізування.

Підставляємо значення у формули і проводимо розрахунки:

$$\sigma_{см} = \frac{2 \cdot 85,4 \cdot 10^3}{30 \cdot 30 \cdot (7-4)} = 63,2 \text{ МПа},$$

$$\tau_{ср} = \frac{2 \cdot 85,4 \cdot 10^3}{30 \cdot 30 \cdot 16} = 23,7 \text{ МПа},$$

Умова [σ]см $\succ \sigma_{см}$, [τ]ср $\succ \tau_{ср}$, виконана, шпонка вибрана правильно.

Проведемо розрахунок болтового з'єднання утримання оброблювального корпуса.

Визначимо діаметр болта:

$$d_p = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{разч}}{\pi \cdot [\sigma_p]}}, \quad (3.14)$$

де $Q_{розр}$ – розрахункова сила,

[σ_p] – допустима розривна напруга, МПа;

Розривну допустиму напругу визначаємо наступним чином:

$$[\sigma_p] = \frac{\sigma_T}{[S]}, \quad (3.15)$$

де $[S] = 3$ – запас міцності;

$\sigma_T = 240 МПа$ – межа міцності сталі 3.

Підставивши показники у формулу визначаємо:

$$[\sigma_p] = \frac{240}{3} = 80 \text{ МПа},$$

Визначимо силу болта:

$$Q_{роз} = 1{,}3 \cdot Q, \quad (3.16)$$

де Q – зусилля затяжки болта.

$$Q = \frac{\kappa \cdot F}{i \cdot f}, \quad (3.17)$$

де к = 1,3 – запас зчеплення;

F = 320 Н – діюча сила;

I = 2 – кількість поверхонь, що труться;

f = 8 – коефіцієнт зчеплення

Підставивши у 3.17 значення, розрахуємо зусилля затяжки:

$$Q = \frac{1{,}3 * 320}{2 * 8} = 26 \text{ Н},$$

Підставивши у 3.16 значення зусилля затяжки, визначимо, розрахункове зусилля затяжки:

$$Q_{роз} = 1{,}3 \cdot 26 = 33{,}8 H,$$

Підставивши показники у формулу 3.14 визначаємо діаметр:

$$d_p = \sqrt{\frac{4 * 33{,}8}{3{,}14 * 80 * 10^3}} = 0{,}023 \text{ мм},$$

Згідно з проведеним розрахунком, діаметр болта визначено як 23 мм, тому для стандартизації приймаємо різьбу **М24**.

Розрахунок діаметра болта поз. 16 виконується аналогічно попереднім обчисленням.

За результатами розрахунку для конкретного з’єднання обираємо болт **М10×1,5–6g**.

3.5. Висновки до розділу 3

За результатами виконання третього розділу можна зробити такі висновки:

Було проведено детальний аналіз дефектів корпусних деталей. Розроблена конструкція пристрою для розточування отворів дозволяє впровадити в ремонтній майстерні ефективну технологію відновлення та ремонту корпусних деталей.

43 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

а. Охорона праці в господарстві

За результатами аналізу організації охорони праці на підприємстві можна зробити такі узагальнені висновки:

Для забезпечення безпечних і здорових умов праці у господарстві створено відділ охорони праці та техніки безпеки, відповідальним за який є спеціаліст з відповідною вищою освітою та досвідом роботи не менше чотирьох років. Його обов’язки включають розробку та впровадження заходів з охорони праці, складання інструкцій та комплексних планів.

На підприємстві обладнано кімнату охорони праці, де проводяться інструктажі та тренінги з використанням плакатів, наочних посібників та інструкцій. Однак на практиці не всі передбачені заходи виконуються у повному обсязі.

Оперативний контроль здійснюється у три етапи:

1. **Щоденний контроль** на виробничих ділянках бригадирами та інспектором з охорони праці, з фіксацією порушень у спеціальному щоденнику та оперативним усуненням недоліків.
2. **Перевірки кожні 7–10 днів** головним спеціалістом, начальником цеху або керівником підприємства, які контролюють виконання першого етапу, встановлюють терміни усунення недоліків і призначають виконавців.
3. **Комплексні перевірки комісією**, до складу якої входять завідувач ферми, профспілковий лідер, інженер з охорони праці та провідний спеціаліст. Комісія заслуховує звіти керівників підрозділів, перевіряє виконання заходів 1 і 2 етапів і оформляє результати у протокол.

Щорічно укладається колективний договір, де чітко визначені взаємні обов’язки адміністрації, трудового колективу та профспілкового комітету щодо

підвищення ефективності виробництва, прибутковості підприємства, задоволення потреб працівників та розвитку культурно-виховної та спортивної роботи.

Паспортизація підприємства проводиться щорічно і визначає обсяг робіт з охорони праці на наступні п’ять років. У ній беруть участь спеціалісти санепідемстанцій, пожежного нагляду, технічної інспекції праці та профспілки. Об’єктами паспортизації є ремонтні майстерні, ферми, гаражі, механізовані двори та бригади.

Працівники забезпечуються спецодягом для виконання виробничих робіт, а на роботах із шкідливими та отруйними речовинами — індивідуальними засобами захисту.

Як видно з таблиці 4.1, фактичне використання витрат по окремих статтях не завжди відповідає запланованому рівню, що свідчить про недостатню ефективність роботи служби охорони праці.

Таблиця 4.1 – Аналіз фінансування по охороні праці в господарстві за 2023 – 2025 роки

№ п/п	Показники	2023 р		2024 р		2025 р	
		асиг.	витр.	асиг.	витр.	асиг.	витр.
1.	Всього (грн.) в колективному договорі на охорону праці: - засоби індивідуального захисту; - лікувально-профілактична їжа (вітаміни, різноманітні соки, дієтична їжа)	37000 30000 7000	37000 29000 8000	39000 30000 9000	39000 30000 9000	40000 25000 15000	40000 25000 15000
2.	Витрати на одного робітника в колективному договорі (грн.): а) засоби індивідуального захисту; б) лікувально - профілактична їжа (сік, молоко, вітаміни).	587 476 111	587 460 127	619 476 143	619 476 143	634 396 238	634 396 238

Відповідальність за пожежну безпеку на підприємстві покладається на начальника пожежно-сторожової охорони. Під його керівництвом працюють 8 охоронців та 5 членів добровільної протипожежної дружини. Для оперативного гасіння пожеж на підприємстві передбачено тракторну бочку для доставки води, а на всіх комплексних бригадах встановлені водонапірні башти. Під'їзди до джерел водопостачання забезпечені як на території підприємства, так і в населеному пункті.

На кожній виробничій ділянці розташований протипожежний інвентар на пожежних щитах. Пожежна сигналізація здійснюється за допомогою рейки та телефону. Усі виробничі ділянки обладнані блискавкозахисниками, на підприємстві наявні наочні посібники та схеми протипожежної евакуації. Постійно ведуться роботи щодо удосконалення пожежної безпеки та попередження можливих загорянь.

4.3. Висновок

Аналіз стану охорони праці на фермерських господарствах показує, що заходи щодо покращення умов праці здійснюються, проте їхня ефективність залишається недостатньою. Існує резерв для подальшого підвищення безпеки праці, оздоровлення умов праці та усунення недоліків. Особливу увагу потребує забезпечення наглядною агітацією ремонтної майстерні, де наразі відсутній спеціальний куточок з охорони праці.

Для роботи на розточних верстатах розроблено спеціальні вимоги безпечної експлуатації, дотримання яких дозволить запобігти травмуванню працівників та підвищити безпеку виробничого процесу.

44 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОЕКТУ

Економічну ефективність впровадження проекту визначають шляхом порівняння отриманого ефекту з результатами діяльності наявного ремонтного підприємства на теперішній час. Вартість основних виробничих фондів існуючої ремонтної бази розраховується за стандартною методикою **Додатку Б**. [19]:

Загальна вартість виробничих фондів до організації відділення з ремонту корпусних деталей становить C_{01} = 153 900 грн.

Нормативні витрати на запасні частини та ремонтні матеріали (Сз.ч. і Ср.м.) визначаються за оптовими цінами і становлять 16 220,3 грн.

Організація відділення з ремонту корпусних деталей здійснюється з метою збільшення обсягів ремонтованих об'єктів, зниження трудомісткості ремонтних робіт та підвищення прибутковості за рахунок виконання робіт за кооперацією. Результати проведених розрахунків наведено в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Економічна ефективність проекту

Назва показника	Варіанти		Відхилення ±
	Базовий	Проектний	
Основні виробничі фонди, грн.	153900	174216	20316
Об'єм робіт, ум. рем.	37	53	16
Кількість працівників, чол.	5	7	2
Трудомісткість виконання робіт, люд-год	11025,9	16035,08	5009,18
Собівартість одного ум. ремонту, грн.	3792,1	3465,8	-326,3
Додаткові капіталовкладення, грн.	-	20316	-
Річна економія від впровадження проекту, грн	-	17293,9	-

Термін окупності додаткових капіталовкладень, років (місяців).	-	1,17 (14)	-

Згідно з даними таблиці, після впровадження робіт з ремонту корпусних деталей кількість умовних ремонтів, виконаних у майстерні, зростає на 16 одиниць, тоді як собівартість одного умовного ремонту зменшується на 326,3 грн. У підсумку річний економічний ефект від реалізації проєкту становить 17 293,9 грн.

ВИСНОВКИ

За результатами виконання дипломного проекту можна зробити такі висновки:

Аналіз діяльності господарства та матеріально-технічної бази обслуговування і ремонту техніки показав, що ефективність роботи ремонтної бази є недостатньою (низька кількість умовних ремонтів, неповне завантаження робітників, морально застаріле обладнання). Це свідчить про необхідність підвищення продуктивності ремонтного підприємства шляхом збільшення кількості умовних ремонтів та удосконалення організації управління ремонтними роботами. Досягнення цієї мети можливе через організацію ремонтно-відновлювальних робіт за кооперацією з іншими підприємствами для більш ефективного використання потужностей майстерні.

Проведено опис дефектів корпусних деталей машин.

Огляд передових технологій ремонту корпусних деталей показав можливості підвищення якості ремонту.

Запропонована конструкція пристрою для розточування отворів корпусних деталей дозволяє одночасно виконувати обробку верхніх, середніх та нижніх посадочних отворів корпусів, що підвищує точність і скорочує трудовитрати.

Заходи з охорони праці, передбачені проектом, мінімізують ризик травматизму працівників та покращують умови праці в майстерні.

Розроблені рекомендації щодо охорони навколишнього середовища спрямовані на зменшення шкідливого впливу виробничих факторів на довкілля.

Розрахунки економічної ефективності впровадження проекту показали, що після організації ремонтних робіт кількість умовних ремонтів у майстерні збільшується на 16 одиниць, вартість одного умовного ремонту зменшується на 326,3 грн., а річна економія від впровадження проекту складає **17 293,96 грн**. Термін окупності проекту становить **1,17 року**.

ЛІТЕРАТУРА

1. Обсяг виробництва, урожайність та зібрана площа сільськогосподарських культур за їх видами по регіонах. *https://www.ukrstat.gov.ua/*.

2. Інформація про реформу розвитку підприємництва. *https://me.gov.ua/?lang=uk-UA.*

3. Калганков, Є.В. Технічне діагностування об'ємних гідроприводів трансмісії як об'єктивна необхідність / Є.В. Калганков // Сучасна наука: теорія і практика. – Запоріжжя, 2012. – Т. 2. – С. 88-90.

4. Мельянцов П. Т. Організація використання техніки за умов дефіциту матеріально - технічних ресурсів / П. Т. Мельянцов, Є. В. Калганков. // Zbiór raportów naukowych. „Inżynieria i technologia. Teoria. Praktyk Sp. z o.o. «Diamond trading tou. – 2010. – С. 84–87.

5. Гапанчук А.М. Технологія зберігання сільськогосподарських машин та шляхи її покращення / А.М. Гапанчук, Є. В. Калганков. // Zbiór artykułów naukowych z Konferencji Miedzynarodowej Naukowo- Praktycznej. Sp. z o.o. «Diamond trading tour», Warszawa. – 2017. – С. 50–55.- Режим доступу: http://dspace.dsau.dp.ua/jspui/handle/123456789/1078.

6. Черній О. Дослідження безвідказності тракторів John Deere серії 8R в експлуатаційних умовах України. *Теоретичні та практичні питання аграрної науки : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції*. 2022. С. 117–120.

7. Черній О. Деякі проблеми технічної надійності сільськогосподарських тракторів JOHN DEERE. *The 7 th International scientific and practical conference "Innovations and prospects of world*

science”(March 2-4, 2022) Perfect Publishing, Vancouver, Canada. 2022. С. 13–19.

8. Гречкосій В. Д. Довідник сільського інженера / Гречкосій В. Д. – К.: Урожай, 1998. – 236 с.

9. Деталі машин / [Дирда В.І., Овчаренко Ю.М., Рижков Є.І. та ін.]. – Луганськ: Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2010. – 308 с.

10. Бондарєв В.С. Підйомно-транспортні машини. Розрахунки підіймальних і транспортувальних машин [Підручник для ВУЗів] / Бондарєв В.С., Дубинець О.І., Колісник М.П. та інші.. Київ. Вища школа 2009р. – 305 с.

11. Григоров О.В. Вантажопідйомні машини [Навчальний посібник] / О.В. Григоров, Н.О. Петренко - Харків: НТУ "ХПІ", 2005. - 304 с.

12. Лехман С. Д. Довідник з охорони праці в сільському господарстві [/ Лехман С. Д. – К.: Урожай, 1990. - 286 с.

13. Калганков Є.В. Методичні рекомендації до виконання і оформлення дипломних проектів ОС "Бакалавр" за спеціальністю 208 "Агроінженерія" і дипломних робіт ОС "Магістр" за спеціальністю 208 "Агроінженерія" / Калганков Є.В. – Д.: ДДАЕУ, 2021. – 36 с.39.

14. ДСТУ 3008:2015 Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання.