

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 магістерським рівнем вищої освіти

На тему: « Обґрунтування технічного забезпечення
мобільного пункту ремонту тракторів Case»»

Виконав:

_____ (підпис)

Гашенко А.О.

_____ (Прізвище, ініціали)

Група:

СТЗ 2301-1м

(Науковий) керівник:

_____ (підпис)

Думанчук М.Ю.

_____ (Прізвище, ініціали)

Анотація

Випускна кваліфікаційна робота представлена на 47 сторінках машинописного тексту пояснювальної записки, що містять 2 таблиць, 22 рисунків, 24 джерел посилань.

Ключові слова: Обладнання, ремонт сервісне обслуговування, поле, інструмент, удосконалення.

Дана кваліфікаційна робота присвячена розробці технологій, що обґрунтовують технічну підтримку мобільних ремонтних станцій для обладнання Case.

Метою дослідження є підвищення та покращення ефективності роботи обладнання за рахунок виконання ремонту в польових умовах за допомогою мобільних ремонтних станцій.

Об'єктом дослідження є мобільні ремонтні станції

Предметом дослідження є обладнання мобільних ремонтних станцій.

Вивчено літературу за темою дослідження, проаналізовано існуючі методи ремонту та проведено дослідження для вдосконалення процесів ремонту.

Буде запропоновано перелік заходів з охорони праці для впровадження розроблених методів та проведено економічне обґрунтування.

Abstract

The final qualification work is presented in 47 pages of typed explanatory text, containing 2 tables, 22 figures and 24 reference sources.

Keywords: Equipment, repair, service maintenance, field, tool, improvement.

This qualification work is dedicated to the development of technologies that justify the technical support of mobile repair stations for Case equipment.

The aim of the research is to enhance and improve the efficiency of equipment operation by performing repairs in field conditions using mobile repair stations.

The subject of the research is mobile repair stations and their equipment.

The literature on the research topic has been studied, existing repair methods have been analyzed, and research has been conducted to improve the repair processes.

A list of occupational safety measures for the implementation of the developed methods will be proposed, along with an economic justification.

Зміст

Зміст.....	4
Вступ	5
Розділ 1 Аналіз стану технічного забезпечення вирощування агропродукції.....	6
1.1 Загальна інформація про підприємство.....	6
1.2 Аналіз особливостей експлуатації тракторів CASE	9
1.3 Організація технічного обслуговування та ремонту тракторів Case 210.....	11
1.4 Особливості застосування мобільних пунктів ремонту тракторів Case	14
1.5 Висновки по розділу 1	23
Розділ 2 Удосконалення технології ремонтних операцій при використанні мобільних пунктів ремонту.....	26
2.1 Технологія ремонту осі балансира переднього мосту Case.....	26
2.2 Технологія ремонту гідравлічних шланг у польових умовах.....	31
2.3 Технологія заправки кондиціонерів у польових умовах.	33
2.4 Технологія проходження технічного обслуговування у польових умовах	34
2.5 Висновки по розділу 2.....	35
Розділ 3 Охорона праці.....	37
3.1 Організація роботи з охорони праці на підприємстві	37
3.2 Потенційні небезпеки в процесі заряджання кондиціонерів	39
Розділ 4 Техніко- економічна оцінка.....	41
4.1 Прорахунок проведення технічного обслуговування техніки	41
ВИСНОВКИ.....	43
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	44
ДОДАТКИ	47

Вступ

Ефективність сільськогосподарської техніки залежить насамперед від її надійності, та здатності довгий час виконувати задані задачі з мінімальними витратами та матеріальних ресурсів. Найпростіші прийоми, зумовлені усуненням недоліків та незначних проблем призводять до відставання заданих агротехнічних умов польових робіт, в результаті цього втрачаються значні 20-30% врожаю. Якщо подивитися на велику кількість сільськогосподарських земель у нашій країні навіть то незначне зниження показника надійності та сервісу завдало б значної шкоди в сільському господарстві.

Одним із способів забезпечення населення сільськогосподарською продукцією є підтримання машин і тракторів у належному технічному стані. Під час експлуатації машини поступово втрачають свої функціональні характеристики через зношування, корозію, пошкодження компонентів та втому матеріалів. У машині з'являються різні дефекти, що знижують ефективність роботи. Для запобігання та своєчасного усунення дефектів машини піддаються діагностиці, технічному обслуговуванню та ремонту. В умовах коли ціни на нову техніку, запасні частини, паливно-мастильні матеріали, а також ремонтні послуги зростають, забезпечення організації технічного обслуговування, діагностики та ремонту сільськогосподарської техніки є першочерговим завданням інженерно-технічних служб сільськогосподарських підприємств з метою забезпечення ефективного використання техніки та зниження трудомісткості її експлуатації.

Важливу роль у забезпеченні та надійності роботи сільсько господарської техніки визначає правильна та грамотна організація система технічного обслуговування та ремонту техніки. Ця сама система обслуговування повинна забезпечувати не тільки вчасне виконання сервісних планових робіт, а також швидкий та надійний ремонт техніки, та що зламалась безпосередньо польових умовах. Це спонукає на підвищені вимог до наявності виїзних бригад сервісу та необхідного обладнання, технічних засобів для виїзних технологічних операцій ремонту та сервісу.

Розділ 1

Аналіз стану технічного забезпечення вирощування агропродукції

1.1 Загальна інформація про підприємство

ТОВ Агрофірма "Боромлянська" була офіційно створена у 2018 році. За адресою Україна, Сумська обл., Охтирський р-н, с Боромля. Керівником підприємства є Гордієнко Артем Юрійович.

ТОВ АФ Боромлянська має земельний банк 830 га

Основним направленням підприємства є вирощування сільськогосподарських культур таких як кукурудза, соя, соняшник. Послуги по обробці ґрунту дисковими боронами, культиваторами, посіву просапних культур, захисту рослин пестицидами та збору врожаю комбайном.

Ремонтна база знаходиться в с.Боромля

На ній знаходиться основне обладнання для ремонту та сервісу сільськогосподарської техніки яку використовує агрофірма



Рисунок 1.1 –Техніка Case

Парк техніки

Підприємство має техніку різних брендів це техніка New Holland, Case, John Deere, Solum, Lemken, Geringhoff та інша.

- Трактор New Holland 7060 Рисунок 1.2

- Трактор New Holland 5.110
- Трактор Case 210 Рисунок 1.3
- Трактор Solum 240 Рисунок 1.4
- Комбайн зерновий S670i Рисунок 1.5



Рисунок 1.2 – Трактор New Holland 7060



Рисунок 1.3 – Трактор Case 210



Рисунок 1.4 – Трактор Solum 240



Рисунок 1.5 – Комбайн зерновий S670i

1.2 Аналіз особливостей експлуатації тракторів CASE



Рисунок 1.6

Вища продуктивність техніки. Більша рентабельність підприємства
Інтелектуальна розумна система управління потужністю двигуна трактора, система Power Boost, дозволяє отримати до 37 к.с. додаткової потужності при роботі з причепом або підчас енергоємних робіт з валом відбору потужності або гідравлікою. Опціональна активна підвіска переднього моста постійно відстежує зміни до рожнього покриття і підлаштовується з урахуванням налаштувань навісного обладнання, реакції гальм, відкриття педалі акселератора і багатьох інших параметрів, щоб створити ідеальні умови для виконання вантажних перевезень. Нові трактори серії Puma розробляють концепцію машин з високими експлуатаційними характеристиками. Цих тракторів буде достатньо для виконання всіх видів робіт, таких як передпосівна підготовка, основна оранка, сівба трактори Puma пропонують оптимальну потужність, щоб виконати роботу з максимальною ефективністю та мінімальним споживанням палива.

AFS: Рішення для точного землеробства

Система Case IH AFS AccuGuide® може бути встановлена на трактори Puma безпосередньо з заводу Case IH і є повністю інтегрованою, автоматизованою системою, яка підвищує продуктивність, знижує витрати на капітальні інвестиції і щороку економить час, гроші і робочу силу.

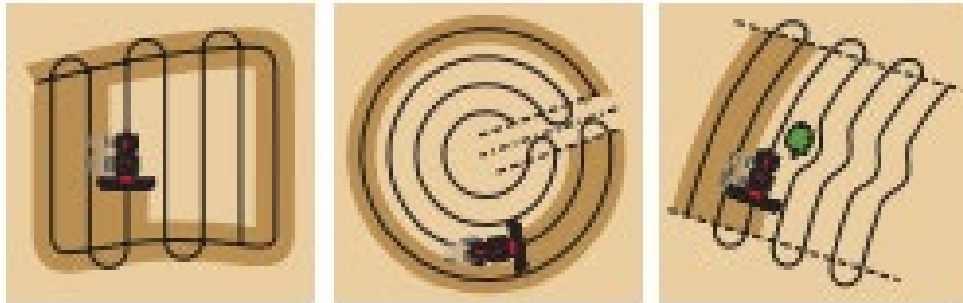


Рисунок 1.7

Система Case IH AFS AccuGuide® має різні варіанти точності авторотації в залежності від конкретного випадку: 15 см для корекції сигналу RTX в точці діапазону і 2,5 см для корекції сигналу базової станції RTK.

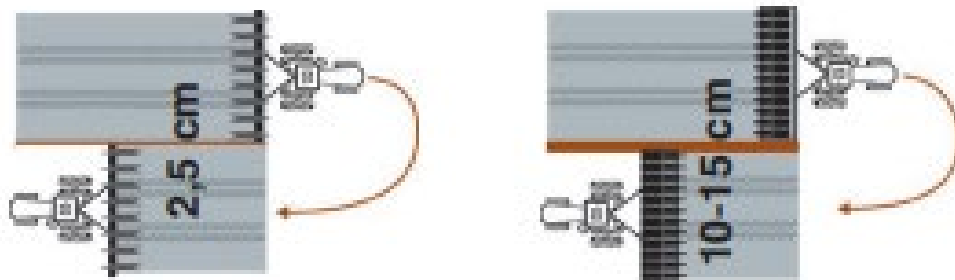


Рисунок 1.8

Економія палива. Продуктивність трактора

Нове покоління дизельних двигунів, що відповідають міжнародним стандартам викидів, визначається відмінною паливною ефективністю та тривалим терміном служби. Всі трактори Puma оснащені Case, відомі своєю надійністю.

Технологія впорску палива з високим тиском Common-Rail з новим електронним управлінням сприяє зниженню витрат під час кожного агрономічного процесу

Трактори Puma оснащуються 6,7-літровим чотири клапанним дизельним двигуном з турбонаддувом, проміжним охолодженням, що характеризується високою потужністю, та екологічністю.

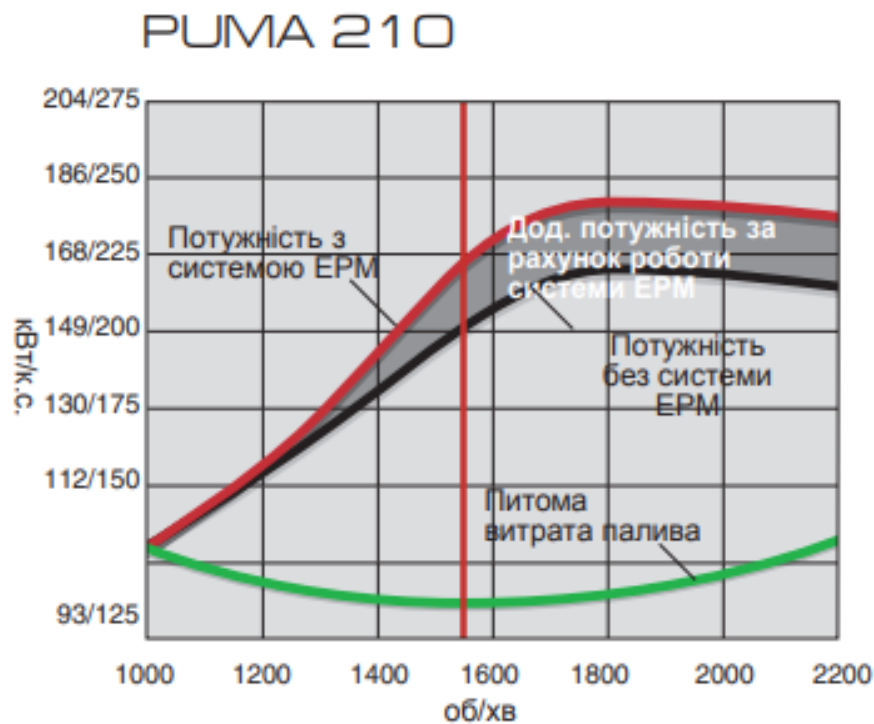


Рисунок 1.9

1.3 Організація технічного обслуговування та ремонту тракторів Case 210

Технічне обслуговування і ремонт тракторів Case 210 включає в себе комплекс різних заходів, для забезпечення належного стану техніки, продовження терміну її служби і безпечної експлуатації. Нижче наведені основні етапи технічного обслуговування і ремонту трактора Case 210:

1. Планово-попереджувальне технічне обслуговування (ППТО)

Поточне обслуговування трактора включає регулярну перевірку і заміну рідин, фільтрів і мастильних матеріалів, а також перевірку основних систем і вузлів.

- Періодичність обслуговування.

Перше ТО через 50-100 годин роботи.

Друге ТО через 200-300 годин.

Третє і наступні ТО через наступні 500 годин роботи або один раз на рік.

- Основні елементи технічного обслуговування

- o Заміна масла: двигун, трансмісія, гідравлічна система, диференціал.
- o Перевірка та заміна фільтрів: повітряний, паливний, масляний.
- o Перевірка технічного стану агрегатів: двигуна, трансмісії, гідравлічної системи, підвіски.
- o Перевірка гальмівної системи і зчеплення.
- o Технічний огляд електричної системи.

2. Аварійний ремонт та усунення поломок

Поломки можуть бути викликані різними факторами, включаючи знос, неправильне використання та неналежне технічне обслуговування. Важливо мати інфраструктуру для швидкого реагування на поломки.

- Типові поломки та несправності

- o Двигуни: перевірка компресії, заміна свічок запалювання, очищення системи охолодження.
- o Трансмісія: виявити проблеми з коробкою передач і диференціалом.
- o Гідравлічна система: перевірте рівень і якість гідравлічної оливи, очистіть фільтри.
- o Електрична система: виявити проблеми з акумуляторами, проводкою та стартером.
- o Гальмівна система: заміна гальмівних дисків або колодок і перевірка рівня гальмівної рідини.

3. Навчання персоналу

Важливо мати кваліфікований персонал для належного технічного обслуговування та ремонту:

- Механіки та техніки: вони повинні мати відповідну підготовку та досвід роботи з обладнанням Case.

- 3. Навчання: регулярне навчання з технічного обслуговування тракторів, особливо нових моделей та змін у технологіях ремонту.

4. Запасні частини та інструменти

Для забезпечення ефективного ремонту важливо мати в наявності відповідні запасні частини та інструменти:

- Запчастини: оригінальні деталі виробника (якщо можливо) або схвалені еквіваленти.

- Інструменти: спеціальні інструменти для роботи з обладнанням Case 210, включаючи діагностичне обладнання.

5. Діагностика та управління

Використання сучасних діагностичних систем для виявлення проблем до того, як виникнуть серйозні пошкодження:

- Комп'ютерна діагностика: використання спеціального програмного забезпечення та обладнання для зчитування кодів помилок.

- 5. Візуальний огляд: перевірка стану агрегату, наявності витоків рідини, стану підвіски та шин.

6. Ремонт у разі необхідності.

Ремонт обладнання в разі серйозних несправностей, які не можуть бути усунені в ході планового технічного обслуговування:

- Капітальний ремонт: розбирання машини, заміна зношених деталей і повторна збірка відповідно до нових стандартів.

- Виготовлення або заміна деталей: деталі можуть бути виготовлені за потребою або відремонтовані за допомогою ремонтних комплектів.

7. Звітність та контроль

Для ефективного технічного обслуговування і ремонту важливо вести облік:

- Журнали технічного обслуговування: записи про виконані роботи, замінені деталі, час, витрачений на технічне обслуговування тощо.
- Управління ефективністю: моніторинг стану обладнання та своєчасності технічного обслуговування і ремонту.

Правильна організація технічного обслуговування і ремонту тракторів Case 210 дозволяє збільшити термін служби техніки та знизити ризик поломок і забезпечити безперебійну роботу.

1.4 Особливості застосування мобільних пунктів ремонту тракторів Case

Мобільний пункт ремонту тракторів при використанні має ряд важливих переваг і особливостей, особливо в польових умовах або на великих сільськогосподарських підприємствах, де техніка працює на великих площах або у віддалених районах. Мобільні пункти ремонту забезпечують швидке реагування на поломки і скорочують час простою трактора.

Особливості застосування мобільного пункту ремонту тракторів Case:

1. Мобільність та доступність

Простота транспортування: мобільний пункт ремонту може бути обладнаний у вигляді вантажного автомобіля, фургона або причепа, що дозволяє доставляти його в будь-яку точку експлуатації трактора без транспортування самого обладнання в майстерню.

Віддалена доступність: мобільний ремонтний пункт зручний для роботи в місцях, де немає стаціонарної маслозаправної станції, або у важкодоступних районах.

2. Обладнання мобільного ремонтного пункту

Мобільний ремонтний пункт повинен бути оснащений всім необхідним обладнанням та інструментами для виконання різних видів ремонту та технічного обслуговування:

Діагностичні пристрої : Комп'ютерна діагностика для виявлення помилок і несправностей електронної системи трактора при роботі.

Інструменти та спеціальне обладнання: набір інструментів для ремонту механічних і гідравлічних систем, Зварювальне обладнання, компресори, верстати для обробки деталей.

Запасні частини та витратні матеріали: заміна фільтрів, мастильних матеріалів, ремкомплектів для двигунів, трансмісій, гідравлічних систем і електричних компонентів (акумуляторів, запобіжників, реле).

Генератор і джерело живлення: забезпечують автономне електроживлення для роботи обладнання в польових умовах.

Інструменти для коліс і підвіски: автомобільний домкрат, гайковий ключ для шин, система накачування шин і т. д.

3. Оперативність і швидкість усунення неполадок.

Мінімізація часу простою: завдяки мобільному пункту ремонту можна значно скоротити час, що витрачається на транспортування обладнання в стаціонарну майстерню.

Ремонт в польових умовах: дрібні і середні поломки можуть бути усунені без необхідності доставки трактора в ремонтну майстерню. Це особливо важливо в сезон високого навантаження, коли кожен день простою трактора може привести до значних втрат.

4. Усувайте різні види поломок

Мобільний пункт ремонту повинен бути здатний обслуговувати широкий спектр поломок трактора, в тому числі:

Двигун: Перевірте та усуньте проблеми з електроживленням, охолодженням, системою запалювання.

Гідравліка: відремонтуйте або замініть деталі гідравлічної системи, перевірте насоси, трубопроводи та фільтри.

Трансмісія і зчеплення: усуньте проблеми з коробкою передач, диференціалом, зчепленням.

Електромонтажні роботи: виправлення помилок в електричних ланцюгах, заміна батарей, пускачів, запобіжників, датчиків.

5. Кваліфікація персоналу

Спеціалісти з мобільного ремонту: фахівці, які працюють у мобільних ремонтних центрах, повинні мати високий рівень кваліфікації та досвід роботи з обладнанням case. Вони повинні бути готові до різних несправностей і вміти швидко діагностувати і усувати проблему.

Навчання та сертифікація: Персонал мобільних пунктів ремонту може пройти спеціальне навчання у виробника або інших організацій для забезпечення належної якості обслуговування.

6. Економія часу і ресурсів

Скорочення часу простою обладнання: мобільні пункти ремонту можуть виконувати роботи, не переміщуючи обладнання на великі відстані, заощаджуючи час і знижуючи транспортні витрати.

Підтримка працездатності машини: своєчасний ремонт або технічне обслуговування на місці дозволяє зберегти продуктивність трактора і звести до мінімуму ризик серйозних поломок.

7. Планування та експлуатація

Мобільні пункти ремонту вимагають певного рівня організації та планування:

Періодичні перевірки: ви повинні скласти план періодичних перевірок мобільних пунктів ремонту, щоб переконатися, що вони готові до роботи.
Контроль запасів: можна постійно контролювати рівень наявності запасних частин, мастильних матеріалів і витратних матеріалів для запобігання ситуацій, коли під час ремонту можуть бути відсутні певні деталі.

Пересувні пункти ремонту тракторів є важливим інструментом для забезпечення безперебійної роботи техніки, особливо при важких польових роботах або в умовах віддалених районів. Їх використання дозволяє значно скоротити час, що витрачається на усунення неполадок, і підвищити ефективність експлуатації трактора.

Планування оснащення мобільної майстерні з ремонту тракторів є важливим компонентом для забезпечення ефективної експлуатації та оперативного ремонту техніки в польових умовах. Мобільна майстерня повинна бути оснащена необхідними інструментами та обладнанням, що дозволяють виконувати ремонтні роботи різної складності на місці.

Ось основні аспекти, які необхідно враховувати при плануванні обладнання для мобільних майстерень з ремонту тракторів.

1. Оцінка потреб та територіальне планування

На першому етапі необхідно оцінити потреби і можливості майстерні для роботи з конкретним обладнанням, зокрема з тракторами. Це дозволить вам визначити необхідну кількість інструментів, оснащення і робочих місць. Простір мобільної майстерні повинен бути організований таким чином, щоб ви могли легко й просто отримати доступ до всіх інструментів та компонентів.

Простір: достатньо місця для розміщення інструментів, запасних частин і місця для ремонту машини (в разі фургонів або причепів - наявність і можливість розміщення трактора).

Компактність: організація простору так , щоб кожному елементу було відведено своє місце для зручності роботи в обмежених умовах.

2. Основне обладнання для ремонту

Мобільна майстерня повинна бути оснащена різними типами інструментів та обладнання для виконання основних робіт з ремонту та технічного обслуговування трактора Case.

2.1. Звичайні інструменти для ремонту

Верстат:

-Набір стандартних і спеціальних гайкових ключів (торцевих, комбінованих, колісних).

-Викрутки різних типів і розмірів.

-Молоток, кувалда.

-Пасатижі, плоскогубці, ножиці по металу.

-Домкрат і підйомник для обладнання

- Штангенциркулі і мікрометри для точних вимірювань.
- Зварювальне обладнання:
- Пересувний зварювальний апарат (наприклад, інверторний зварювальний апарат для зварювання тта або MIG/MAG).
- Обладнання для зварювання труб і деталей.
- Засоби захисту (маска, рукавички).

2.2. Діагностичне обладнання

Ефективне використання технології Case вимагає наявності спеціалізованого діагностичного обладнання, здатного швидко виявляти проблеми з електронними системами і механізмами тракторів.

-Комп'ютерна Діагностика: пристрій для зчитування кодів помилок з електронних систем трактора для швидкого виявлення несправностей двигунів, трансмісій, електроніки і т. д.

- Обладнання для перевірки тиску масла і охолоджуючої рідини.
- Мультиметр, тестер для перевірки електричних з'єднань, акумулятора, генератора і стартера.

2.3. Гідравлічне обладнання

Гідравлічна система в тих випадках, коли трактору може знадобитися спеціальне технічне обслуговування.

- Гідравлічний насос та обладнання для перевірки тиску в гідравлічній системі.
- Шланг, труба і швидкороз'ємне з'єднання для роботи з гідравлікою.
- Набір інструментів для розбирання та ремонту гідравлічних деталей.

2.4. Електроінструмент

- Шліфувальні верстати, дрилі і Перфоратори для роботи з металом і пластиком.
- Генератор і акумулятор для електропостачання майстерні.
- Перфоратор, шліфувальна машина, пила для різання і обробки матеріалів.

-Електричний паяльник для дрібного ремонту електропроводки та електронних компонентів.

2.5. Запасні частини та витратні матеріали

Мобільна майстерня повинна бути оснащена необхідними запасними частинами для швидкого ремонту трактора. До них відносяться : :

-Фільтр (масляний, паливний, повітряний).

-Масило, рідини (охолоджуючі, Трансмісійні).

-Комплект для ремонту двигуна, гідравлічної системи, трансмісії, електричних компонентів.

-Свічки запалювання, ремені, шланги. * Гумові деталі (ущільнення, прокладки).

-Елементи гальмівної системи (колодки, диски).

3. Комфорт і безпека

Оскільки пересувні майстерні використовуються в польових умовах або на об'єктах з обмеженими можливостями, важливо забезпечити комфорт і безпеку персоналу.

-Освітлення: правильне освітлення робочої зони і місць загального користування для зручності роботи в темний час доби.

-Вентиляція: система вентиляції для підтримки оптимального рівня температури і видалення шкідливих газів при роботі двигуна або під час зварювальних робіт.

-Засоби захисту: наявність засобів індивідуального захисту для безпечної роботи.

-Організація робочого місця: зручний стіл, полиці для інструментів і запасних частин, місце для ремонту та огляду обладнання.

4. Робоче місце та організація робочого процесу

Майстерня повинна бути організована таким чином, щоб до кожного компонента можна було отримати доступ без зайвих зусиль:

-Робочий стіл: для зберігання та використання дрібних деталей та інструментів.

-Місце для розбирання і складання агрегату: тут достатньо місця для виконання великомасштабних робіт, таких як ремонт двигуна і трансмісії.

-Де проводити ремонт коліс і шин: вам необхідно місце для перевірки, заміни і підтримки тиску в шинах.

5. Ефективність та мобільність

Мобільна майстерня повинна бути компактною і функціональною, щоб забезпечити швидкий доступ до всіх інструментів і запасних частин, а також мобільність, що дозволяє швидко переміщатися між точками ремонту.

Планування оснащення мобільної майстерні з ремонту тракторів включає в себе організацію всіх необхідних інструментів, обладнання для діагностики та ремонту машини, а також простору для забезпечення комфорту і безпеки персоналу. Всі ці фактори важливі для того, щоб мобільна майстерня ефективно виконувала свою роль в ремонті і технічному обслуговуванні обладнання в польових умовах.



Рисунок 1.10



Рисунок 1.11



Рисунок 1.12



Рисунок 1.13

1.5 Висновки по розділу 1

Висновки щодо використання мобільних станцій ремонту тракторів

1. Скорочення часу простою техніки: мобільні ремонтні станції дають змогу швидко ремонтувати й обслуговувати трактори без необхідності їх транспортування до стаціонарної майстерні. Це значно скорочує час простою.

2. Підвищення ефективності та мобільності: мобільні ремонтні станції вирізняються високою мобільністю, що дає змогу проводити ремонт на місці в будь-яких умовах, навіть у важкодоступних місцях як в полі. Це дає змогу

швидше реагувати на поломки, не витрачаючи час на транспортування обладнання.

3. Економія на транспортних витратах: використання мобільних ремонтних станцій дає змогу значно скоротити витрати на транспортування обладнання на ремонтну станцію і назад. Це важливо для великих фермерських господарств і підприємств, де обладнання експлуатується на великій географічній території.

4. Широкий спектр ремонтних завдань: мобільні ремонтні станції можуть виконувати широкий спектр робіт, від діагностики та ремонту двигунів, трансмісій і гідравлічних систем до ремонту електрики і механіки. Це дає змогу вирішувати будь-які проблеми на місці, не порушуючи роботу обладнання.

5. Покращення умов для персоналу:

У мобільній майстерні створено всі необхідні умови для комфортної роботи техніків, включно з сучасними інструментами, діагностичним обладнанням та засобами індивідуального захисту. Це гарантує високий рівень безпеки та ефективності.

6. Висока автономність: мобільні ремонтні майстерні оснащені автономним джерелом енергії, що дає змогу їм працювати в будь-яких умовах, навіть за відсутності електромережі. Таким чином, мобільні ремонтні майстерні можуть бути незалежними та самодостатніми.

7. Підвищення надійності обладнання: завдяки регулярному технічному обслуговуванню та швидкому ремонту в разі поломки мобільні ремонтні станції сприяють підвищенню надійності тракторів і зниженню кількості нещасних випадків, що дає змогу підтримувати високу продуктивність.

8. Більш ефективне обслуговування техніки: мобільні ремонтні станції дають змогу своєчасно проводити технічне обслуговування техніки, знижуючи ймовірність великих поломок і продовжуючи термін служби трактора. Це особливо важливо для компаній, які покладаються на техніку для безперервної та ефективної роботи.

Мобільні станції ремонту тракторів - важливий інструмент для забезпечення безперебійної роботи техніки, зниження транспортних витрат і підвищення ефективності ремонтних операцій. Мобільні станції ремонту тракторів вирізняються високою мобільністю, ефективністю, автономністю та гнучкістю. Мобільні станції для ремонту тракторів дають змогу значно скоротити час простою техніки, оптимізувати витрати і підвищити загальну надійність сільськогосподарських тракторів.

Розділ 2 Удосконалення технології ремонтних операцій при використанні мобільних пунктів ремонту

2.1 Технологія ремонту осі балансира переднього мосту Case

Ремонт балансирної осі на тракторі Case 210 на виїзді.

Приклад ремонту балансирної осі сільськогосподарського трактора Case 210 на місці поломки. Для відновлення трактора з нових запчастин необхідні наступні деталі (таблиця 2.1):

Таблиця 2.1

№	Артикул	Товари (роботи, послуги)	Кількість		Ціна грн.
1	AL225373	Опора переднього мосту	1	шт	109 224,00
2	L111817	Палець осі	2	шт	5 530,00
3	L76471	Втулка	2	шт	2102,00
Загальна сума					116856,00

Тепер порахуємо, скільки коштуватиме ремонт опори переднього моста. Через тривалу експлуатацію отвори всередині опори овалізувалися. Щоб виправити це, виконайте наступні операції:

1. Вимір еліпса і розрахунок величини зносу.
2. Встановлення та регулювання штока.
3. Висвердлення наявних ремонтних втулок.
4. Зняття фаски на втулці (для запобігання заклинювання втулки).
5. Запресовування втулки на місце спеціальними інструментами.
6. Свердління втулки відповідно до розміру штифта.
7. Хонінгування отвору спеціальним інструментом (41-178 мм JDVE0718 TOR-TUL).

Розрахунок.

1. Встановлення, вирівнювання, свердління та хонінгування 6 годин.
2. Виготовлення втулки токарем 1,5 години.
3. Запресовування втулки 1 година.

Разом 8,5 годин на ремонт опори переднього моста. При базовій погодинній ставці 200 грн, це становить 1 700 грн.

Ці роботи були виконані нашою мобільною буровою бригадою з використанням портативного бурового обладнання, багатофункціонального переносного бурового верстата WS2 COMPACT.



Рисунок 2.1 – Верстат WS2

Верстати WS2 встановлюються безпосередньо на заготовку:

- Розточування
- Обробка внутрішніх і зовнішніх поверхонь
- Свердління

- Нарізання різьби мітчиком
- Відновлення зношених, овальних отворів до початкового розміру

Верстати цієї серії характеризуються гармонійним поєднанням якостей: стабільність, точність обробки, компактність, потужність і надійність.

Переваги

- Широкий спектр застосування
- Низькі транспортні витрати
- Скорочення часу обробки
- Зниження витрат на ремонт
- Висока надійність обладнання

Потужність двигуна дозволяє контролювати різні ситуації, такі як лінійність руху, опір навантаження і управління високоінерційними навантаженнями. Випробувані двигуни гарантують надійність і ефективність.

Серія WS2 Comprac оснащена інноваційною запатентованою роторною системою передачі

- Це авангардна система приводу з гвинтовою черв'ячною передачею. Для забезпечення високої продуктивності, довговічності та низького рівня шуму механізм виготовлено з міцної сталі марки 16 CrNi4.

Особливу увагу було приділено профілю деталей, що сполучаються, для забезпечення найкращого контакту поверхонь. Шестерні виготовлені з чавуну G20 і встановлені на антифрикційних бронзових втулках з G-CuSn12 для збільшення терміну служби а отже, ефективності. Корпус і фланець виготовлені з чавуну G20 UNI 5007.



Рисунок 2.2 – Верстат WS2 загальний вид



Рисунок 2.3 – Верстат WS2 в роботі

Обладнання	
Напруга мережі, В	1x110-220 50/60 Гц
Споживана потужність, Вт	800
Діаметр борштанги, мм	40
Подача за 1 оберт, мм/об	0 - 0,5
Ø внутрішнього наплавлення, мм	25 - 400
Ø зовнішньої наплавки, мм	20 - 250
Система подачі	електромеханічна
Швидкість обертання, об/хв	266
Швидкість подачі, мм/хв	285
Двигун обертання	ДС норми СЕ
Двигун подачі	ДС норми СЕ
Обертаючий момент, Нм	290
Технологія наплавлення	спірально безперервна
Вага, кг	27

Рисунок 3.4 Характеристики станка

Використовувані компоненти, такі як конічні роликові підшипники, радіальні кулькові підшипники, ущільнення, прокладки та мастильні матеріали, були підібрані так, щоб забезпечити нормальну роботу обладнання та високу якість технологічного процесу.

Основні характеристики.

- Постійні калібрувальні магніти з висококоерцитивного фериту;
- Покращений контактний колектор для високої точності
- 4-полосний тахогенератор постійного струму з рідкоземельним магнітом, інтегрований в двигун;
- Клас захисту IP54;
- Вигнутий шліцьовий ротор для максимальної лінійності на низьких швидкостях.

2.2 Технологія ремонту гідравлічних шланг у польових умовах.

Саме для таких робіт компанія представила гідравлічний обтискний прес FINN-POWER P20HP .

Гідравлічний обтискний прес високого тиску простий, надійний, легкий в експлуатації та обслуговуванні.

Цей обтискний прес високого тиску дуже зручний для пересувних майстерень. Він може обтискати рукава від 1 1/2» або 7 мм до 61 мм.

Його також можна використовувати в поєднанні з електрогідравлічною станцією для підвищення продуктивності.

Обтискний прес Finn-Power P 20 HP PTR для обтиску фіксуючих втулок фітингів PWT. Сила затиску - 1370 кН.



Рисунок 2.4 – Верстат для опресовки гідравлічних рукавів

2.3 Технологія заправки кондиціонерів у польових умовах.



Рисунок 2.5 – Комплект для заправки кондиціонерів

Заправний комплект складається з:

- Манометр
- Вакуумний Компресор для видалення вологи з системи кондиціонування повітря
- Електронне зважування для визначення точної кількості фреону
- Шприц для віджиму масла в систему кондиціонування повітря
- Пристрій виявлення витoku газу

Щоб замінити фреон, потрібно злити старий газ і закачати свіжий газ. Цей метод підходить для початківців, оскільки решту дуже важко визначити. Щоб запустити процес, необхідно провести діагностику і визначити причину виходу з ладу системи кондиціонування повітря. Віджимання азоту для виявлення невеликих отворів слід проводити при тиску 25-30 бар.

Виявивши пошкодження, замініть його на нову деталь і продовжуйте процедуру вакуумування системи протягом 20 хвилин, щоб видалити вологу.

Наповнення кондиціонера фреоном

Помістіть циліндр на ваги і заповніть кількість, зазначену в технічних характеристиках автомобіля.

2.4 Технологія проходження технічного обслуговування у польових умовах

Для кожної машини складається план технічного обслуговування, залежно від мотогодин роботи. Важливо дотримуватися цього плану, оскільки це ключ до продовження терміну служби обладнання.

Для цього мобільний пункт ремонту буде оснащений спеціальними приладами і пристроями:

- Контейнер для сміття (масло, фільтр тощо)
- Насос для перекачування різних рідин і мастильних матеріалів
- Спеціальний набір інструментів

1. Аналіз поточних процесів

- Оцінка існуючих методів ремонту: Аналізувати, які операції займають найбільше часу та ресурси, де часто виникають збої, та визначати «вузькі місця».
- Визначення критичних компонентів: Ідентифікувати найбільш вразливі частини техніки, які потребують регулярної перевірки та швидкого ремонту.

2. Технічні інновації та обладнання

- Модернізація інструментів: Використання сучасних портативних діагностичних пристроїв дозволить швидко виявляти несправності на місці.
- Автоматизація процесів: Інтеграція програмного забезпечення для діагностики та моніторингу технічного стану тракторів у реальному часі допоможе оперативно планувати ремонтні роботи.
- Покращення мобільності: Розробка та використання спеціалізованих транспортних засобів для доставки необхідного обладнання та запасних частин безпосередньо до місця роботи.

3. Організаційні та логістичні рішення

- Оптимізація розподілу ресурсів: Створення ефективної системи управління запасними частинами, щоб забезпечити їх наявність саме тоді, коли це потрібно.

- Підготовка персоналу: Регулярне навчання технічного персоналу, яке включає роботу з новітніми технологіями та програмними засобами для діагностики.
- Мобільні додатки та платформи: Розробка інтерфейсів для планування, моніторингу та зв'язку між мобільними пунктами ремонту і диспетчерськими центрами дозволить швидко реагувати на надзвичайні ситуації.

4. Економічна ефективність та безперервність роботи

- Швидкість реагування: Завдяки мобільним ремонтним пунктам зменшується час простою техніки, що безпосередньо впливає на загальну продуктивність господарства.
- Зниження витрат: Завчасне виявлення та усунення дрібних несправностей допомагає уникнути великих поломок, що значно знижує витрати на капітальний ремонт.

Висновки:

Успішне впровадження удосконалень у сфері мобільних ремонтних пунктів вимагає комплексного підходу: від технічної модернізації обладнання та програмного забезпечення до оптимізації логістики і підвищення кваліфікації персоналу. Такі заходи дозволять значно скоротити час простою техніки, знизити експлуатаційні витрати та забезпечити безперебійну роботу тракторного парку на сучасних аграрних підприємствах.

Ці кроки сприятимуть підвищенню конкурентоспроможності сільськогосподарських виробництв та забезпечать оперативну підтримку техніки навіть у віддалених польових умовах.

2.5 Висновки по розділу 2

Вище було описано методику ремонту обладнання з використанням мобільних ремонтних станцій. Це рішення довело свою ефективність у скороченні часу простою обладнання та витрат на обслуговування завдяки швидкому реагуванню на проблеми.

Удосконалення технології ремонтних операцій із застосуванням мобільних пунктів ремонту тракторів у польових умовах є важливим напрямком для підвищення ефективності сільськогосподарської техніки. Нижче наведено кілька основних аспектів, що можуть бути враховані для покращення даної технології:

Розділ 3

Охорона праці

3.1 Організація роботи з охорони праці на підприємстві

Організація роботи, пов'язаних з охороною праці на підприємстві, являє собою комплекс заходів, спрямованих на забезпечення безпеки, здоров'я і продуктивності працівників під час робіт. Діяльність регулюється чинним законодавством, зокрема законами і стандартами, що стосуються "Кодексу охорони праці" України.

Основні етапи організації праці, пов'язані з охороною праці:

1. Створення служб охорони праці

На кожному підприємстві створюється служба охорони праці

Основні обов'язки служби:

Проводити інструктажі та тренінги співробітників з питань безпеки праці.

Розробка внутрішніх нормативних документів.

Слідкуйте за дотриманням заходів безпеки праці.

Аналіз ризиків та умов праці.

2. Підготовка документів

Необхідні документи включають:

Правила охорони праці (внутрішні документи підприємства).

Інструкція з охорони праці для окремих професій і видів робіт.

Програма навчання безпеки праці та перевірки знань.

План дій щодо запобігання травм.

3. Тренінги для співробітників і брифінги

Наступні типи брифінгів є обов'язковими:

Вступний брифінг призначений для всіх новачків.

Перший брифінг на роботі.

Після зміни технологій і правил - позаплановий брифінг.

Відповідні інструкції призначені для виконання 1-кратної або небезпечної роботи.

Навчання посадових осіб і фахівців питань безпеки праці є обов'язковим не рідше 3 разів на 1 рік.

4. Оцінка ризиків і створення безпечних умов праці

Сертифікація робочого місця відповідно до умов праці (виявлення факторів ризику та забезпечення дотримання санітарних норм).

Використання засобів масової та індивідуального захисту

Надайте співробітникам інструкції, знаки безпеки та інші інформаційні засоби.

5. Управління охороною праці

Регулярні перевірки здоров'я і безпеки, як внутрішні, так і зовнішні (Держпраці).

Виявлення та усунення порушень.

Ведіть облік нещасних випадків на робочому місці.

6. Розслідування нещасного випадку

Якщо працівник отримує травму на роботі, виконується наступне:

Розслідування обставин і причин.

Створіть дію у формі N-1.

Розробка профілактичних заходів, що дозволяють уникнути цієї ситуації.

7. Планування та фінансування заходів

Складання плану дій щодо поліпшення умов роботи

8. Моніторинг стану

Використання систем моніторингу для своєчасного виявлення порушень:
Статистичний аналіз аварій.

Виміряйте шкідливі фактори на робочому місці.

Регулярні консультації з працівниками.

Організація охорони праці є важливим фактором захисту здоров'я співробітників, підвищення продуктивності і мінімізації ризиків. Ефективна

система охорони праці допомагає створити безпечні та комфортні умови праці для всіх учасників виробничого процесу.

3.2 Потенційні небезпеки в процесі заряджання кондиціонерів

Процес зарядки кондиціонера (заправка або заміна холодоагенту) пов'язаний з деякими потенційними небезпеками, які необхідно враховувати для забезпечення безпеки. Основними ризиками є:

1. Отруєння холодоагентом

Контакт з холодоагентом в рідкому або газоподібному стані може привести до отруєння, особливо якщо приміщення погано провітрюється.

Деякі холодоагенти можуть викликати задуху, оскільки вони замінюють кисень з повітря.

2. Опіки

Холодоагент, що знаходиться під високим тиском на виході, може викликати обмороження шкіри.

Контакт з високою температурою або рухомими частинами пристрою також може призвести до опіків.

3. Небезпека пожежі

Деякі сучасні холодоагенти легкозаймисті (наприклад, R32, R290). Неправильне поводження з ними може призвести до пожежі.

4. Вибух балона з холодоагентом

Якщо балон зберігається при високій температурі або тиску, що перевищує допустимий, він може вибухнути.

5. Ураження електричним струмом

Якщо ви будете використовувати електричні компоненти кондиціонера під час заправки, це може призвести до ураження електричним струмом.

6. Нанесення шкоди навколишньому середовищу

Викид холодоагентів, особливо старих типів (R22, R12)

7. Технічна помилка

Неправильна кількість або тип холодоагенту може призвести до пошкодження компресора або інших компонентів системи.

Як уникнути небезпеки

Дотримуйтеся інструкцій виробника. Завжди перевіряйте характеристики кондиціонера та використовуйте рекомендований тип холодоагенту.

Захист співробітників

Перевірте обладнання. Переконайтеся, що всі клапани, шланги і балони знаходяться в справному стані.

Провітрювання приміщення. Роботи повинні проводитися в добре провітрюваному приміщенні.

Навчання персоналу. Роботи повинні виконуватися тільки кваліфікованими фахівцями.

Регулювання температури балона. Не допускайте перегріву балона і не зберігайте його під прямими сонячними променями.

Правильний підхід і дотримання правил техніки безпеки допомагають звести до мінімуму ризику для здоров'я, обладнання та навколишнього середовища.

Розділ 4

Техніко- економічна оцінка

4.1 Прорахунок проведення технічного обслуговування техніки

Цей розрахунок базується на прикладі трактора Case 210, встановленого на полі в 170 км від ремонтної майстерні та виконуючого роботи з обробітку ґрунту за ціною 2000 грн/га.

За одну годину він дискує в середньому 7 га

Приклад технічного обслуговування ТО 2000

Технічне обслуговування 2000 займає 4 годин.

Заміна відповідно до регламенту:

- Паливний фільтр
- Масляний фільтр
- Повітряний фільтр
- Моторне масло.
- Перевірка шестерні та трансмісійної рідини.
- Перевірка охолоджуючі рідини
- Відрегулювання зазорів клапанів

Технічне обслуговування можна проводити двома способами:

Варіант 1.

- Трактор проїжджає до майстерні і назад - 340 км при середній швидкості 20 км/год. Розраховано як 17 годин.
- Проведення технічного обслуговування - 4 годин.
- Дорівнює 21 годин.

$$(21 \times 7) \times 2000 = 294\ 000 \text{ грн.}$$

2 Варіант.

- Трактор працює до приїзду мобільної станції технічного обслуговування.
- Технічне обслуговування - 4 годин.
- 4 годин.

$$(5 \times 7) \times 2000 = 70\ 000 \text{ грн.}$$

Економічна вигода від впровадження мобільної ремонтної станції буде наступною:

$$E = 294000 - 70000 = 224\ 000 \text{ грн}$$

Період окупності.

$$O = C / E = 4\ 800\ 000 / 224000 = 21,4 \text{ (виїздів)}$$

Цей розрахунок показує, що мобільні ремонтні станції доцільно використовувати на підприємствах через їх високу рентабельність.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз досвіду експлуатації зразка трактора Case показав, що найбільш серйозне погіршення експлуатаційних характеристик відбулося після перших 1000 мотогодин та після 7000 мотогодин.

2. Аналіз системи технічного обслуговування і ремонту показав, що для підвищення технічної справності техніки краще використовувати пересувну ремонтну станцію, яка може відремонтувати техніку на місці

3. Доведено, що використання пересувних ремонтних пунктів дозволяє зменшити витрати палива в 3 рази при транспортуванні техніки на спеціалізовані СТО для ремонту та обслуговування. можливе зменшення витрат палива в 5 разів.

4. Використання мобільних ремонтних пунктів мінімізує час простою техніки в разі поломки

5. Повернення інвестицій від встановлення мобільних ремонтних пунктів становить 21,4 разів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Panandiker, S., Panandikar, N., Braganza, C. (2021). Repairs and Rehabilitation of Concrete Structures: Case Studies. In: Das, B.B., Nanukuttan, S.V., Patnaik, A.K., Panandikar, N.S. (eds) Recent Trends in Civil Engineering. Lecture Notes in Civil Engineering, vol 105. Springer, Singapore.
https://doi.org/10.1007/978-981-15-8293-6_11
2. Ćosić, D. et al. (2025). Analysis of the Maintenance of Agricultural Machinery at OPG "Slađana Pandur". In: Glavaš, H., Hadzima-Nyarko, M., Ademović, N., Hanák, T. (eds) 33rd International Conference on Organization and Technology of Maintenance (OTO 2024). OTO 2024. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 1242. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-80597-4_27
3. Zhang Zongyi, Li Yuzhu, Zhang Meng, et al. Path to improve the technical efficiency of agricultural diesel based on the perspective of farmland mechanization[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2024, 40(19): 62-71. DOI: 10.11975/j.issn.1002-6819.202404019
4. Knaup, L., and Beidl, C., "Simulative Potential Analysis of Electrified Trailer Systems in Long-Haul Truck Applications," SAE Technical Paper 2024-24-0014, 2024, <https://doi.org/10.4271/2024-24-0014>.
5. Yusuf, K. A., Amisi, E. O., Ding, Q., Chen, X., Xu, G., Jibril, A. N., Gedeon, M. G., & Abdulhamid, Z. M. (2024). Novel Technical Parameters-Based Classification of Harvesters Using Principal Component Analysis and Q-Type Cluster Model. Agriculture, 14(6), 941. <https://doi.org/10.3390/agriculture14060941>
6. WANG Yuansheng, WU Huarui, ZHAO Chunjiang. Agricultural knowledge driven service technology innovation: Overview and frontiers[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering (Transactions of the CSAE), 2024, 40(7): 1-16. DOI: 10.11975/j.issn.1002-6819.202307106
7. Тарельник В.Б., Марцінковський В.С., Братушак М.П. Проблеми захисту гнучких муфт турбокомпресорів від фреттинг-корозії. Вісник СНАУ.

– Випуск 12, 2005. С. 231–240.

8. Петухов А.Н. Фреттинг-корозія та фреттинг-втома непрацюючих з'єднань ГТР і силових машин. Аерокосмічна техніка і техніка №7 (15), 2004, Харків, «ХАІ». С. 128134.

9. Значення А.М., Селіванов К.С. Підвищення довговічності деталей машин в умовах фреттування. Уфа «Гілем», 2005. - 180-ті.

10. Панова І.М., Панов А.Д. Аналіз надійності пов'язаний з напругою в конкретних умовах експлуатації. Інтернет-журнал «Наука науки» Том 9, No 4 (2017) <http://naukovedenie.ru/PDF/26TVN417.pdf> (доступ у вільному).

11. Маліцький І.Ф., Чернятіна Є.В. Вплив шорсткості та способів обробки на міцність при розтягуванні. Україна. «Машинобудування», No13, 2014.

12. Martsynkovskyy, V., Tarellyk, V., Konoplianchenko, I., Gaponova, O., Dumanchuk, M. (2020). Technology Support for Protecting Contacting Surfaces of Half-Coupling—Shaft Press Joints Against Fretting Wear. In: Ivanov, V., et al. Advances in Design, Simulation and Manufacturing II. DSMIE 2019. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-22365-6_22

13. Тарельник В. Б., Марцінковський В. С. Модернізація та ремонт роторних машин: Монографія. Суми: Вид-во: «Козацький вал» 2005.364 с.

14. Лебедь В.Т., Тарельник Н.В. Підвищення властивостей відновлюваних великогабаритних композитних виробів. Вісник СНАУ. Серія «Механізація та автоматизація виробничих процесів», випуск 11 (26), 2014. С.14-20.

15. Тарельник В. Б., Марцінковський В. С., Білоус А. В., Павлов А. Г. Проблеми та перспективи підвищення якості фіксованого зв'язку. Машинобудування. 2012. No 9. С. 218-232.

16. Чжан В. Сюе К. Характеристики фреттингового зносу багатошарів Ni/Cu, електроосаджених на підкладці з берилієвої бронзи. Wear. 1998. Вип. 214. С. 23-29.

17. Ред В., Максаров В., Олт Я. Підвищена зносостійкість і фреттинг-стійкість деталей гірничих машин із регулярними візерунками шорсткості. Annals of DAAAM and Procedures of International DAAAM Symposium, 2016. P. 151-156.

18. Максаров В.В., Красний В.А. Особливі характеристики фрикційних механізмів триплівкових цитат робітників деталей машин при корозії різання
19. AER-Advances in Engineering Research. 2017. Вип. 133 (Актуальні питання машинобудування АІМЕ-2017). С. 445–451.

19. Kubiak KJ, Mathia TG, Fouvry S. Вплив шорсткості поверхні на карті тертя в умовах фреттингового контакту. Міжнародна трибологія. 2010.43 (8). С. 1500-1507.

20. Хуан Д., Лі Р., Хуанг Л., Джі В., Чжан Т. Зношування об'ємної аморфної сталі. Інтерметаліди. 2011.19 (10). С. 1385-1389.

21. Рамеш Р. Розробка обладнання для випробування фреттингового зносу та попередні дослідження для розуміння властивостей сталей зношування фреттингом / Р. Рамеш, Р. Гнанамурті // Матеріали та дизайн. 2006. № 27 (2). С. 141-146.

22. <https://hydroscand.co.ua/ua/stanok-dlya-opressovki-shlangov-finn-power-p20hp/>

23. <https://www.frostland.com.ua/product-category/instrument-dlya-holodilnogo-oborudovaniya/>

24. <https://www.case.com/en/>

ДОДАТКИ