

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет інженерії та енергетики
Кафедра агроінженерії та технічного сервісу

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Рабченюк Андрій Олегович

УДК 629.3.083

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**Організація технічного обслуговування та ремонту МТП з
розробкою рухомої платформи**

208 “Агроінженерія”

Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр
кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання
ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ Рабченюк А.О.

Керівник роботи

Савченко В.М.

кандидат технічних наук, доцент

Житомир – 2024

АНОТАЦІЯ

Рабченюк Андрій Олегович. Організація технічного обслуговування та ремонту МТП з розробкою рухомої платформи. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавр за спеціальністю 208 – Агроінженерія. – Поліський національний університет, Житомир, 2024.

Кваліфікаційна робота присвячена вирішенню проблеми ефективної організації та виконання технічного обслуговування і ремонту сільськогосподарської техніки.

У проекті розглядаються питання покращення технологічного процесу обслуговування та ремонту МТП з метою підвищення їх продуктивності та зниження витрат на утримання. Проаналізовано існуючі методи та засоби технічного обслуговування, а також визначено їх основні недоліки.

Одним із ключових аспектів проекту є розробка рухомої платформи, яка забезпечить зручність і мобільність під час виконання ремонтних робіт. Застосування запропонована конструкція рухомої платформи дозволяє значно скоротити час простою техніки та підвибити ефективність ремонтних процесів.

В ході виконання проекту проведені розрахунки і вибір оптимальних параметрів платформи, розроблені креслення та технічна документація. Також представлено обґрунтування доцільності впровадження рухомої платформи в практику сільськогосподарських підприємств.

Результати проекту можуть бути впроваджені в агропромислових підприємствах для покращення організації технічного обслуговування та ремонту МТП, що сприятиме підвищенню ефективності та надійності сільськогосподарської техніки.

Ключові слова: ремонт, технічне обслуговування, трактор, рухома платформа.

ANNOTATION

Andrii Olehovych Rabcheniuk. Organization of maintenance and repair of machine-tractor fleet with the development of a moving platform. – Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification work for obtaining a bachelor's degree in the specialty 208 – Agricultural Engineering. – Polissia National University, Zhytomyr, 2024.

The qualification work is devoted to solving the problem of effective organisation and performance of maintenance and repair of agricultural machinery.

The project addresses the issues of improving the technological process of maintenance and repair of agricultural machinery in order to increase their productivity and reduce maintenance costs. The existing methods and means of maintenance are analysed and their main shortcomings are identified.

One of the key aspects of the project is the development of a mobile platform that will provide convenience and mobility during repair work. The proposed mobile platform design can significantly reduce equipment downtime and increase the efficiency of repair processes.

In the course of the project, we calculated and selected the optimal parameters of the platform, developed drawings and technical documentation. The project also provided a justification for the feasibility of introducing the mobile platform into the practice of agricultural enterprises.

The results of the project can be implemented in agricultural enterprises to improve the organisation of maintenance and repair of agricultural machinery, which will increase the efficiency and reliability of agricultural machinery.

Keywords: repair, maintenance, tractor, mobile platform.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПОЗИЦІЇ ТА ПРОБЛЕМИ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ МТП СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ.....	8
РОЗДІЛ 2. ПЕРЕДОВИЙ ДОСВІД ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ МТП.....	15
РОЗДІЛ 3. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ.....	18
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	23
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	24

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Сучасний розвиток сільського господарства значною мірою залежить від рівня технічного забезпечення та ефективності експлуатації машинно-тракторного парку (МТП). Надійна робота сільськогосподарської техніки є запорукою високих врожаїв та стабільності агропромислового виробництва. Однак, з часом техніка зношується і потребує регулярного технічного обслуговування та ремонтів, що потребує значних зусиль і витрат.

Організація технічного обслуговування та ремонту МТП є важливим аспектом забезпечення ефективного функціонування сільськогосподарських підприємств. Успішна організація цих процесів дозволяє знизити витрати на утримання техніки, зменшити час простою, підвищити продуктивність праці та продовжити термін служби обладнання.

Водночас, одним із найбільших викликів у цій сфері є забезпечення мобільності та оперативності технічного обслуговування. Часто ремонтні роботи необхідно виконувати безпосередньо в полі або на віддалених ділянках господарства, де відсутні стаціонарні ремонтні бази. Це вимагає застосування рухомих ремонтних засобів, які можуть швидко та ефективно доставити необхідне обладнання, деталі, вузли та інструменти до місця проведення робіт.

Розробка рухомої платформи дозволить суттєво оптимізувати технічне обслуговування, зменшити витрати часу та ресурсів, а також підвищити надійність та довговічність сільськогосподарської техніки. Реалізація цього проекту має велике практичне значення для агропромислових підприємств, сприяючи їхньому стійкому розвитку та підвищенню конкурентоспроможності.

Метою даного дипломного проекту є розробка та впровадження рухомої платформи для організації технічного обслуговування та ремонту МТП.

Тому, виходячи з поставленої мети, було сформульовано такі завдання досліджень:

- провести аналіз існуючих методів та засобів технічного обслуговування та ремонту МТП;
- визначити основні проблеми та недоліки в організації технічного обслуговування та ремонту МТП.
- розробити концепцію рухомої платформи для забезпечення мобільного технічного обслуговування та ремонту МТП;
- виконати технічні розрахунки та обґрунтувати параметри рухомої платформи;
- розробити креслення та технічну документацію на рухому платформу.

Об'єкт дослідження: процес технічного обслуговування та ремонту машинно-тракторного парку сільськогосподарських підприємств.

Предмет дослідження: організаційні та технічні аспекти впровадження рухомої платформи для забезпечення мобільного технічного обслуговування та ремонту машинно-тракторного парку.

Перелік публікацій за темою роботи:

1. Савченко В. М., Лис В. І., Лісовський К.Р., **Рабченко А.О.**, Весельський В. І., Голеніцький О. В. Зарубіжний досвід технічного сервісу машин і обладнання. Збірник тез Х-ї всеукраїнської науково-практичної конференції «Перспективи і тенденції розвитку конструкцій та технічного сервісу сільськогосподарських машин і знарядь». м. Житомир, 20 квітня 2024 року. Житомир : ЖАТФК. С. 34-35.

2. Савченко В. М., Крилас М. С., Лис В. І., **Рабченко А. О.** Зміна моторної оливи в процесі експлуатації в двигунах внутрішнього згоряння. Збірник тез доповідей XI Міжнародної науково-технічної конференції «Крамаровські читання» з нагоди 117-ї річниці від дня народження доктора технічних наук, професора, віцепрезидента УАСГН Крамарова Володимира Савовича (1906-1987) 22-23 лют. 2024 р., м. Київ / МОН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України. 2024. С. 79-81.

Практичне значення одержаних результатів. Практичний інтерес для аграрних підприємств України представляє розроблена конструкція рухомої платформи.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається з вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел з 18 найменувань. Загальний обсяг роботи становить 25 сторінок комп'ютерного тексту, містить 1 рисунок та 1 таблицю.

РОЗДІЛ 1

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПОЗИЦІЇ ТА ПРОБЛЕМИ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ МТП СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ

Становлення технічного сервісу в АПК безпосередньо пов'язане з розширенням застосування технічних засобів виробництва в рослинництві, тваринництві та інших галузях сільського господарства. Сільгосптоваровиробник прагне зосередити свої зусилля безпосередньо на виробництві сільськогосподарської продукції та формує тенденцію переадресації інших робіт, зокрема й з обслуговування техніки, на спеціалізовані служби, здатні виконати їх якісніше і з меншими витратами.

З цих позицій видається доцільним обговорити і сформулювати загальну концепцію технічного сервісу, в якій відповідну нішу посідає комплекс спеціалізованих послуг, які надають споживачеві, що перебуває на стадії становлення, зважаючи на умову, що для споживача придбання цих послуг є більш переважним, ніж виконання власними силами та засобами.

Досягнуті раніше і реалізовані нині наукові положення не слід відкидати, але розвиток технічного сервісу у світі та в нашій країні відбувається настільки стрімко, що деякі раніше розроблені й використовувані методики виявилися "тісними", потребують їхнього розширеного уточнювального тлумачення з позицій обґрунтованішого наукового супроводу процесів повного і часткового відтворення технічних засобів виробництва.

Концептуальні позиції та методологічні засади технічного сервісу впливають із досліджень багатьох відомих учених. Вони стверджують, що "...якої б досконалої конструкції машина не вступала в процес виробництва, під час її вживання на практиці виявляються недоліки, які доводиться виправляти додатковою працею" [1]. Величина цієї "додаткової праці" для більшості сучасних машин значно перевищує витрати на придбання аналогічних нових. Ба більше, якщо все, що споживає машина за термін служби назвати "платою за

утримання", то практика засвідчила зростання цієї "плати" у зв'язку з наростанням зносу, зниженням економічності та соціальної значущості техніки, що старіє.

Суть проблеми полягає в необхідності визначити структуру "додаткової праці", її матеріальний склад, потреби в трудових ресурсах, розробити систему ефективного використання всієї сукупності ресурсів.

Машина, її властивості, закладені під час проектування і виготовлення, зумовлюють подальші потреби в ресурсах, що входять до складу "додаткової праці". Цей напрям науки, що відображає методологічні підходи до розкриття закономірностей функціонування машин, сформований і розкритий у книзі Селіванова "Основи теорії старіння машин". Реальне наповнення "додаткової праці", виходячи із закономірностей старіння машин, представлено ним як обов'язкову умову дотримання пропорцій виробництва нових машин і всіх інших ресурсів, необхідних для використання машин упродовж терміну служби.

Обсяги цих ресурсів приписані структурою машин і реально представляються у вигляді запасних частин, ремонтної бази, відповідних служб технічного сервісу.

Викладене дає змогу розглянути проблеми технічного сервісу стосовно сучасних умов його становлення.

Досягнуті успіхи в організації технічного сервісу не є підставою для згортання досліджень щодо його подальшого вдосконалення.

Необхідно продовжити широке обговорення на сторінках відповідних наукових журналів проблем удосконалення економічного механізму технічного сервісу. Технічний сервіс функціонує в рамках ринкової економіки. Його продукція - послуга; взаємовідносини в системі "виробник послуг - споживач" мають товарний характер, що зумовлює подальше їх удосконалення. Віддаючи пріоритет сільгоспмашинобудуванню в розробленні досконаліших технічних засобів, необхідно сформулювати економічні інтереси, стимули, які спонукають

виробника машин створювати їх ресурсозберігаючими, екологічними, пристосованими до технологічної утилізації.

Проблема якості технічних засобів виробництва є однією з основних. Машина, її структура виступає спонукаючою ланкою формування обсягів ресурсів, що супроводжують машину, необхідних для її використання протягом встановленого терміну служби. Споживач оцінює якість машини первинними витратами на її придбання і подальшими витратами, пов'язаними з використанням, віддаючи переваги дорогим, але менш витратним в експлуатації. Для управління процесом ціноутворення було б доцільно, щоб споживач як партнер і учасник ринку визначав верхню межу ціни машини конкретної конструкції, вище за яку придбання машини економічно недоцільне. Такий підхід спонукатиме виробника вишукувати резерви зниження витрат на виробництво машини, щоб здійснювати конкуренцію на ринку техніки з урахуванням можливостей споживача.

Якість нової техніки – це вихідна позиція формування концептуальних положень побудови системи технічного сервісу.

Вартісна оцінка проєктованих і випущених фірмами технічних засобів має відповідати їхній якості. Проблема якості вічно нова й актуальна [3]. Методичні підходи до її розроблення вдосконалюються. У публікаціях Савченка В.М. викладено концептуальні підходи до оцінки якості товарів з урахуванням структурної характеристики технічних засобів виробництва і вимог споживача до товарів ринку [4].

Цей напрям досліджень лежить в основі іншої, не менш важливої в науковому і практичному плані проблеми економічної оцінки зносу технічних засобів виробництва, визначення їх залишкової вартості та обґрунтування ринкової ціни вживаної техніки. Наукове обґрунтування цін і тарифів, методики розрахунку залишкової вартості ремфонду стосовно роботи ремонтних майстерень, технічних обмінних пунктів, обґрунтування диференційованих цін на відновлення тракторів із врахуванням якості ремонту та інші дослідження, які

забезпечують пріоритетні економічні зв'язки партнерів технічного сервісу, подані у працях докторів економічних наук М.Ю. Зіміна і В.В. Регуша. Регуша.

Використання результатів цих учених дало змогу наблизитися до методики забезпечення паритетних взаємин партнерів технічного сервісу, що розробляється стосовно сучасних умов господарювання.

Проблема економічних взаємовідносин при технічному сервісі дістала висвітлення у працях багатьох учених. Досягнуті результати потребують узагальнення і колективного обговорення з метою створення науково обґрунтованої єдиної методики економічної оцінки зносу машин на будь-який період її використання протягом установленого терміну служби. У методологічному плані в основу побудови методики має бути покладена умова забезпечення рівної економічної зацікавленості всіх користувачів машини в будь-який період її експлуатації.

При визначенні зносу і залишкової вартості машин на основі компенсуючих витрат досягається рівна економічна зацікавленість користувачів в експлуатації як нових, так і старих машин. Інші методи оцінки применшують знос і тим самим збільшують залишкову вартість техніки, роблячи її менш привабливою для подальшої реалізації. Подальше вдосконалення методики має лежати в рідіщі теоретичного обґрунтування розрахунку соціальної складової компенсуючих витрат, зокрема закономірностей їхнього збільшення при використанні старіючої техніки. Машини, що старіють, стають менш продуктивними, праця за їхнього використання протікає в менш комфортних умовах, значно скорочується річний заробіток механізатора через зростаючі простої з технічних причин. Ці та інші мотиви спонукають збільшення плинності кваліфікованої робочої сили.

Соціальна складова відтворювального процесу значною мірою визначає ефективність використання матеріально-технічної бази АПК. Престиж професії, оплата праці, побутові умови - головні аргументи стабільності кадрів села. Близько половини працівників, зайнятих у сільському господарстві, лісовому

господарстві та мисливстві, отримують заробітну плату до 10 тис. р. на місяць, що не сприяє закріпленню кадрів на підприємствах цієї сфери і впливає на збереження техніки, тривалість її використання.

Ключовою ланкою проблеми часткового і повного відтворення технічних засобів виробництва в агропромисловому комплексі є наукове обґрунтування методики і тривалості продуктивного використання машин.

Строк служби машини визначає закономірності кругообігу та обігу капіталу у вартісному і натуральному виразі, матеріалізованого в машинах, засобах виробництва, пов'язаних з їх використанням, і трудових ресурсах, задіяних у системі машинокористування.

Але залишаються завдання, які потребують для їх вирішення додаткових теоретичних опрацювань і методичних підходів. У спеціальній літературі приділено недостатню увагу проблемі ринку вживаної техніки, попиту на цю техніку, залежності попиту не тільки від платоспроможності покупця, а й від реальної вигоди, яку він отримує. Суперечності довговічності дають підставу для формування вимог до нової техніки з позицій споживача, для якого машина має володіти сукупністю властивостей, необхідних для виконання технологічних операцій у комфортних умовах без зайвих витрат на виготовлення вузлів, агрегатів, інших складальних одиниць, довговічність яких перевищує раціональний термін використання машин, що сповільнює обіг капіталу.

Потребує додаткового дослідження завдання встановлення доцільного терміну служби машин, що відрізняється від оптимального, визначеного за мінімумом наведених витрат. Критерій доцільності в цьому випадку має обґрунтовуватися виходячи з поставленої мети.

Результативність досліджень багато в чому визначається специфічним кадровим складом дослідників - висококваліфікованих спеціалістів: економістів-організаторів виробництва та економістів з базовою інженерною підготовкою [6].

На порядку денному наукової громадськості стоять завдання наукового обґрунтування процесів відтворення спеціалізованої інженерної служби АПК для забезпечення часткового відтворення машин і грамотної їхньої технічної експлуатації протягом усього терміну використання.

Техніка села розосереджена в 50 % товариств (товариств) з обмеженою відповідальністю, у 27 % сільськогосподарських кооперативів, у закритих, відкритих акціонерних товариствах і на підприємствах інших організаційно-правових форм. Загальна кількість організацій у 2023 році становила 21,3 тис. Інженерна служба АПК має бути адаптована до багатокладності, до диференціації господарств за розміром, за платоспроможністю, за чисельністю машинного парку. За цих умов технічний сервіс в усьому різноманітті його прояву має бути якісним і тим забезпечити свою затребуваність.

В умовах ринкової економіки розрахунки за послуги технічного сервісу перебувають у стадії постійного вдосконалення. Поряд з оплатою конкретних послуг за узгодженими (ринковими) цінами доцільно практикувати купівлю-продаж повнокомплектних машин, що потребують відновлювальних впливів, сприяти відтворенню підприємств із відновлення деталей, вузлів, агрегатів для подальшої реалізації споживачам, забезпечити ресурсозбережувальну утилізацію шляхом викупу машин, що списуються, для подальшого їхнього розбирання, вилучення ремонтпридатних вузлів і деталей.

Стосовно тривалого використання і неодноразового відновлення працездатності складних машин на спеціалізованих підприємствах можливий такий варіант. Перший споживач купує нову машину за ціною з надбавкою, що враховує витрати на утилізацію, звільняючи останнього користувача від витрат на ці цілі. Після використання машини до моменту настання складного ремонтного впливу споживач продає машину за залишковою вартістю.

Покупцями можуть виступати:

- підприємство технічного сервісу, яке після відновлення машини реалізує її через ринок вживаної (відновленої) техніки за ціною, що відображає рівень якості відновлення, другому (черговому) споживачеві;
- споживач (черговий), самостійно або використовуючи допомогу організацій і служб техсервісу, відновлює, використовує машину до наступної складної ремонтної дії, потім продає її або відновлює і продовжує використання;
- останній споживач після використання машини і виниклої недоцільності її відновлення ухвалює рішення про передачу машини на утилізацію;
- служби техсервісу (або інші структури) своїми силами і засобами безоплатно вилучають машину в останнього користувача і здійснюють технологічну утилізацію (частково витрати фінансують за рахунок коштів фонду, що утворюється під час купівлі нової машини).

Висновки по розділу

Необхідно об'єднати зусилля вчених, практиків для напрацювання спільних шляхів відтворення інженерної служби АПК, використати досвід роботи і функціонуючу організаційну структуру лізингових компаній зі спеціалізованого обслуговування сільгосптоваровиробників, показати зацікавленість усіх організацій АПК у результатах ресурсозбереження, що виражатимуться в подовженні строків використання машин та устаткування, зниженні витрат на експлуатацію машин. Одним із результатів відродження інженерної служби буде створення робочих місць у сфері техсервісу, закріплення кваліфікованих кадрів села.

РОЗДІЛ 2

ПЕРЕДОВИЙ ДОСВІД ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ МТП

2.1 Досвід організації технічного сервісу в США та країнах Європейського союзу

Фірми-виробники сільськогосподарської техніки в зарубіжних країнах реалізують продукцію через власні компанії, агентів і незалежних дилерів. Оптова ланка в збуті сільськогосподарської техніки представлена оптовими базами або регіональними центрами. Нині форма незалежної оптової мережі в США практично не використовується, оскільки найбільші промислові компанії продають продукцію через власну збутову мережу.

Різноманітна і розгалужена збутова мережа налічує близько 200 збутових відділень фірм-виробників, понад 1 тис. регіональних центрів (оптові торговці) і близько 12 тис. дилерів. У мережі збуту і технічного обслуговування зайнято близько 100 тис. осіб. Очевидна перевага такої ієрархічної структури збутової мережі спостерігається в різкому скороченні кількості звернень на фірму і, відповідно, зменшенні навантаження на її маркетинговий підрозділ.

Система технічного обслуговування машин у країнах Західної Європи має подібну до США організацію, але водночас має свої особливості. Деякі фірми-виробники прагнуть до організації фірмової мережі майстерень, тобто до створення ремонтних і сервісних точок по всій країні, де можна швидко та якісно усунути будь-яку несправність у техніці, що постачається фермерам. У Швеції, наприклад, з усього обсягу ремонтних робіт 43% виконується на фермах, 33% припадає на фірмове обслуговування, 24% - на інші підприємства (переважно дилерські) [1].

Встановлено, що не тільки в США, а й Німеччині, Франції, Англії, Італії та інших країнах упроваджено спеціальну програму обслуговування

сільськогосподарських машин, яка передбачає такі зобов'язання фірм-виготовлювачів і дилерів:

забезпечення високої надійності та ремонтпридатності техніки, що поставляється;

пряму відповідальність дилерів перед фермером за технічне обслуговування машин протягом усього терміну їхньої експлуатації, а також матеріальну відповідальність фірм-виготовлювачів перед дилерами за якість продукції, що поставляється; організацію обслуговування машин незалежно від їхньої кількості та територіальної роз'єднаності техніки;

розробку методів організації праці під час обслуговування, керівництв з використання та обслуговування машин;

підготовку кваліфікованих кадрів ремонтників;

забезпечення ремонтних майстерень пристосуваннями та інструментом до початку масового виробництва машин;

безперебійне постачання дилерів запасними частинами;

збір інформації фірмами-виробниками через дилерську мережу про працездатність машин і характер відмов техніки.

Практика виробничо-технічного обслуговування в розвинених країнах з ринковою економікою дають змогу виділити три основні форми організації технічного сервісу: фірмами-виготовлювачами (фірмовий технічний сервіс), через посередницькі фірми і безпосередньо самим споживачем [2].

Як свідчить практика США та країн Західної Європи, сучасною формою організації технічного сервісу є система, в якій основним виконавцем усього комплексу робіт з обслуговування сільськогосподарських товаровиробників виступають незалежні посередницькі фірми (дилери) і спеціалізовані фірми з відновлення та капітального ремонту вузлів і агрегатів.

Проведення ремонтно-обслуговуючих заходів власними силами виробників сільськогосподарської продукції як різновид технічного сервісу

пов'язане насамперед із масштабами та економічною ефективністю їхньої діяльності.

Це зумовлено тим, що за значних площ оброблюваних сільськогосподарських угідь, а відтак і численного парку машин і устаткування часто доцільніше проводити, наприклад, поточний ремонт і всі види технічного обслуговування на власній ремонтно-обслуговувальній базі, оснащених необхідним устаткуванням і персоналом, та використовувати послуги сервісних організацій для виконання робіт, пов'язаних із відновленням ресурсу складної сільськогосподарської техніки.

2.2 Проектно-організаційна частина

Розробляючи проєкт ремонтної майстерні МТП аграрного підприємства, необхідно визначити, наскільки зросте обсяг ремонтно-обслуговуючих робіт, які виконуватимуться в машинно-ремонтній майстерні господарства. Для цього слід оцінити планову роботу кожного трактора, автомобіля чи самохідного комбайна і на основі цієї інформації визначити обсяг ремонтних і обслуговуючих робіт, що будуть проведені.

Обсяг технічного обслуговування і ремонтів дозволяє визначити загальну трудомісткість цих робіт, що є основою для планування необхідності в матеріальних і трудових ресурсах, а також витрат на проведення ремонтно-обслуговуючих робіт.

Розрахунок проводимо згідно стандартної методики [2, 5, 7] і представимо результати в графічній частині.

РОЗДІЛ 3

КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

3.1. Огляд конструкцій

Під час ремонту і технічного обслуговування передніх і задніх мостів тракторів і автомобілів часто виникає потреба піднімати одну частину транспортного засобу (передню або задню) на невелику висоту. Для цього використовуються гаражні гідравлічні домкрати, які є пересувними вантажопідйомними механізмами, основними елементами яких є підйомний пристрій і силовий агрегат.

Всі домкрати за типом підйомного пристрою є гідравлічними, а за способом приводу – ручними. Підйомний пристрій може бути представлений гідравлічним циліндром або важільним механізмом у вигляді шарнірного паралелограма, що утворює підйомну стрілу. Шток гідроциліндра і стріла мають підхват для упора в трактор. Силовий агрегат у всіх моделях домкратів - це плунжерний насос, який приводиться в дію ручкою або педаллю.

Сфера використання домкратів та їх технічні характеристики наведені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Технічна характеристика

Параметри	Моделі домкратів		
	ЦКБП-308	П-304	444М
Типи машин	Вантажні і трактори	Вантажні і трактори	Вантажні
Вантажопідйомність, кгс	14500	7000	4500
Максимальна висота піднімання, мм	750	555	545
Зусилля на рукоятці (педалі) насосу при максимальному навантаженні, кгс	14	24	29
Габаритні розміри (без рукоятки), мм	2010×310×350	1630×430×275	1430×370×600

Основними недоліками перелічених вище пристроїв є їх значна вага, великі габаритні розміри та висока вартість, що обмежує їх використання великими спеціалізованими авторемонтними підприємствами.

3.2 Будова пристрою

Монтаж і демонтаж коліс тракторів без використання спеціалізованого обладнання є трудомісткою і часто непосильною задачею для однієї людини. Це може призвести до пошкодження різьби шпильок і ущільнень. Тому ми пропонуємо конструкцію рухомої платформи, яка знижує трудомісткість знімання і установки коліс та покращує умови праці.

Рухома платформа призначений для знімання, установки та внутрішньоцехового перевезення коліс вантажних автомобілів, автобусів і тракторів, включаючи колеса з гальмівними барабанами і маточинами. Крім того, він може використовуватися для знімання, установки та транспортування коліс сільськогосподарської техніки (сівалки, причепа, розкидачі тощо). Використання рухомої платформи дозволяє економити час на знімання коліс, уникати пошкодження різьби та ущільнень, а також дотримуватися заходів техніки безпеки.

Рухома платформа складається з П-подібної трубчастої рами на чотирьох самовстановлюваних колесах. Рама виготовлена з труб, отриманих зі списаних машин. В одній трубці діаметром 100 мм вварюється гайка, в яку з торця вкручується гвинт. Інший кінець гвинта закріплюється в іншій трубці діаметром 120 мм. Гвинт обертається за допомогою рукоятки, забезпечуючи зближення опорних труб на 350 мм.

Для переміщення рухомої платформи до рами приварюють дві ручки.

Технічні характеристики візка для знімання і встановлення коліс наведено в табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Експлуатаційні показники

Параметри	Значення
Тип платформи	Пересувний, з телескопічною рамою, яка виконує роль підйомного механізму
Діаметр коліс, які обслуговуються, мм	800...2000
Максимальна висота піднімання колеса, мм	150
Зусилля на рукоятці приводу, кгс	15
Габаритні розміри, мм	
Вага, кг	75

Порядок роботи рухомої платформи. Встановлюємо трактор або автомобіль на рівну поверхню і фіксуємо колеса противідкатними колодками. Підкочуємо візок до колеса. Підйом і опускання колеса здійснюються шляхом регулювання відстані між поздовжніми трубами за допомогою гвинтового механізму. Підставляємо підставки під раму або міст. Відкручуємо гайки кріплення напівосі і виймаємо її. Потім відкручуємо гайки кріплення маточини. Закріплюємо колеса до стійок за допомогою ланцюга. Після цього викочуємо візок з колесами, маточиною і гальмівним барабаном.

3.3. Розрахунок пристрою

Початкова відстань між трубами рухомої платформи складає $l = 900$ мм. Максимальний діаметр колеса, яке потрібно демонтувати $D = 1800$ мм.

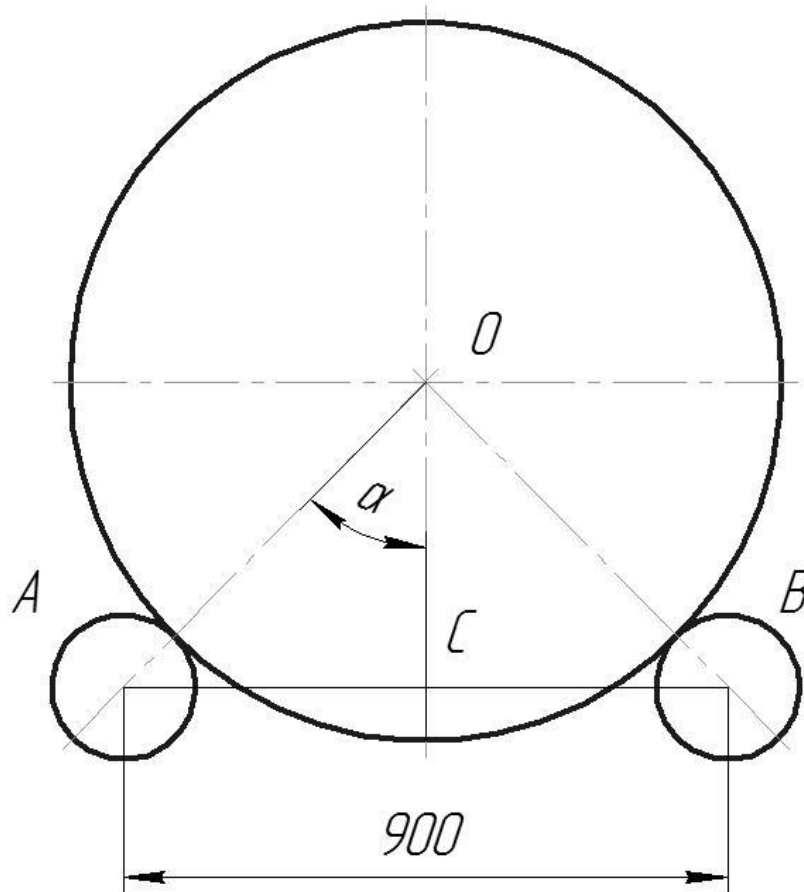


Рис. 3.1. Повні розміри рухомої платформи.

З трикутника АОС ($OA = R_o = 0,65$ м, $AC = 0,45$ м) встановлюємо кут $\alpha = \angle AOC$;

$$\sin \alpha = \frac{AC}{OA} = \frac{0,65}{0,45} = 0,695;$$

Звідкіля $\alpha = 44^\circ$.

Зазначимо, що при зменшенні діаметра демонтованого колеса величина $AO = R = D/2$ також зменшується, що призводить до збільшення кута α , тобто колесо на базі $l = 900$ мм занурюється глибше.

У статичному стані на трубу пристрою діє нормальна сила тиску. При зближенні труб А і В переміщення відбувається по дотичній до радіуса колеса OA , тобто у напрямку MN . В протилежному напрямку діє сила тертя F_t (рис. 3.1), яку можна визначити за формулою [11]:

У нашому випадку сила тяги розвивається гвинтовим механізмом, який діє по лінії AB , тобто вздовж лінії зближення труб А і В. На колесо з боку труб А і В

діють додаткові сили тиску, спричинені силою тяги. У цьому випадку сила тертя визначається за виразом [9]:

$$F=(P_H+F_{ТЯ}\times\sin\alpha)\times f \quad (3.1)$$

У цьому випадку переміщення відбувається по дотичній MN до радіуса колеса. Щоб встановити рівновагу сил, необхідно спроектувати всі сили в напрямку MN. Проекція сили тяги $F_{ТЯ}$ дорівнює $F_{ТЯ} \times \cos\alpha$. Отже, рівняння рівноваги набуває наступного вигляду

$$-F_T + F_{ГЯ} \cdot \cos\alpha = 0,$$

або

$$F_{OB} \cdot \cos\alpha = (P_H + F_{OB} \cdot \sin\alpha) \cdot f,$$

$$F_{OB} \cdot \cos\alpha = P_H \cdot f + F_{OB} \cdot f \cdot \sin\alpha,$$

$$F_{OB} \cdot (\cos\alpha - f \cdot \sin\alpha) = P_H \cdot f,$$

і остаточно:

$$F_{OB} = \frac{P_H \cdot f}{\cos\alpha - f \cdot \sin\alpha}.$$

В нашому випадку $P_H = 719$ кг, $f = 0,25$, $\alpha = 44^\circ$, тоді:

$$F_{OB} = \frac{719 \cdot 0,25}{0,719 - 0,25 \cdot 0,695} = 330 \text{êã}.$$

Висновки по розділу

У конструктивній частині дипломного проекту було розроблено рухому платформу, призначену для знімання, встановлення та внутрішньоцехового перевезення коліс вантажних автомобілів, автобусів і тракторів, включаючи колеса з гальмівними барабанами та маточинами.

В результаті дослідження були визначені основні вимоги до конструкції платформи, проведено аналіз існуючих аналогів і визначено їхні недоліки. На основі цього було створено конструкцію, яка забезпечує високу мобільність, зручність у використанні та безпеку під час виконання ремонтних робіт.

Розроблена платформа має низку переваг:

- значне зниження трудомісткості процесів знімання та встановлення коліс;
- підвищення безпеки роботи завдяки стабільній фіксації коліс і можливості їх транспортування без ризику пошкодження;
- оптимізація робочого простору та зменшення часу простою техніки.

Використання розробленої платформи на практиці дозволить агропромисловим та транспортним підприємствам підвищити ефективність технічного обслуговування, знизити витрати на ремонт і збільшити термін служби колісних вузлів. Ця платформа є важливим інструментом для покращення умов праці персоналу та підвищення загальної продуктивності підприємства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Болтянський Б. В. Удосконалення технічного сервісу машин і обладнання. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. 250 с.
2. Кривцун В. І., Нагачевський, В. Й., Баранов, А. М. Технологія технічного обслуговування машин. Вінниця: ВНТУ, 2015. 320 с.
3. Вдовиченко В. І. Технічний сервіс сільськогосподарських машин. Київ: Вища школа, 2017. 256 с.
4. Лисенко В. М. Технології ремонту машин. Суми: СумДУ, 2018. 240 с.
5. Мельник П. С. Технічний сервіс і ремонт транспортних засобів. Дніпро: ДНУ, 2017. 230 с.
6. Назаренко О. Г. Технологічні процеси ремонту машин. Київ: НАУ, 2020. 270 с.
7. Пономаренко Д. І. Технічний сервіс в агропромисловому комплексі. Вінниця: ВНТУ, 2016. 320 с.
8. Радченко В. В. Основи технічного обслуговування та ремонту машин. Полтава: ПДАА, 2018. 250 с.
9. Сидоренко А. М. Технологія ремонту автомобілів. Київ: КНУ, 2017. 300 с.
10. Тарасов Ю. О. Технічний сервіс і ремонт машинобудівних виробів. Львів: Львівська політехніка, 2019. 280 с.
11. Уманець І. В. Технологічні процеси технічного обслуговування машин. Миколаїв: НУК, 2016. 260 с.
12. Федоренко М. І. Основи технології ремонту транспортних засобів. Одеса: ОНМУ, 2018. 240 с.
13. Хоменко В. Г. Технічний сервіс і ремонт сільськогосподарської техніки. Вінниця: ВНТУ, 2017. 280 с.

14. Черненко П. П. Основи технічного обслуговування машин. Харків: ХНТУ, 2019. 320 с.
15. Борак К. В. Комплексний підхід підвищення довговічності та зносостійкості робочих органів ґрунтообробних машин : дис. ... д-ра. техн. наук : 05.05.11 / Поліський національний університет, м. Житомир. 2021. 380.
16. Шевченко С. В. Технологія технічного обслуговування автомобілів. Львів: Львівська політехніка, 2020. 300 с.
17. Щербак І. М. Технічне обслуговування та ремонт машин. Полтава: ПДАА, 2018. 270 с.
18. Яковенко, А. О. Основи технології технічного обслуговування машин. Суми: СумДУ 2017. 260 с.