

АГРОІНЖЕНЕРІЯ

УДК 656.338.12

DOI: [https://doi.org/10.32515/2664-262X.2024.10\(41\).2.161-168](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2024.10(41).2.161-168)

М.В. Красота, доц., канд. техн. наук, **І.В. Шепеленко**, проф., д-р техн. наук,
Ю.В. Кулешков, проф., д-р техн. наук, **Р.А. Осін**, доц, канд. техн. наук, **Т.В. Руденко**,
доц. канд. техн. наук
Центральноукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький, Україна
e-mail: krasotamv@ukr.net

Стан і напрямки підвищення ефективності технічного сервісу вантажних автомобілів в агропромисловому комплексі

В роботі виконано аналіз організації технічного сервісу вантажних автомобілів в умовах сільськогосподарського виробництва. Встановлено, що для даної галузі характерно висока трудомісткість сервісних дій, низька технічна та інформаційна забезпеченість технічного сервісу, що приводить до зниження продуктивності транспортних операцій та рентабельності сільськогосподарського виробництва.

З метою підвищення ефективності сервісу вантажних автомобілів запропоновано підвищувати роль технічної діагностики, що неможливо без забезпечення нормативно-технічною документацією. Пропонується запровадити на всіх етапах сервісу вантажних автомобілів використання інформаційних технологій, зокрема використання баз даних та баз інформації, що дозволить призводити скоротити весь цикл технологічного процесу обслуговування автомобілів.
автомобіль, технічний сервіс, діагностування, ремонт

Постановка проблеми. Технічне обслуговування є основним видом виробничого обслуговування вантажних автомобілів в сільському господарстві. Рівень роботи підприємств технічного сервісу значною мірою впливає на ефективність всього с.-г. виробництва. На сьогоднішній день цей вид діяльності реалізується у формі внутрішньогосподарського обслуговування с.-г. підприємств ремонтно-технічними підрозділами та спеціалізованими сервісними підприємствами.

Технічне обслуговування вантажних автомобілів, що працюють в агропромисловому комплексі (АПК), виконується на автотранспортних підприємствах (АТП) або спеціалізованих автосервісних і ремонтних підприємствах: станціях технічного обслуговування (СТО), ремонтних майстернях, спеціалізованих сервісних центрах.

Технічне обслуговування характеризується високою трудомісткістю виконуваних робіт, що необхідні для стійкого забезпечення працездатності вантажних автомобілів, від ефективності здійснення якого залежать такі показники транспортних засобів як безвідмовність, довговічність та продуктивність виконання транспортних операцій. Обсяг операцій по обслуговуванню вантажних автомобілів водіями у ремонтних базах с.г. підприємств може сягати від 25 до 85 %.

З метою досягнення високих показників продуктивності водночас при задовільній якості експлуатації вантажних автомобілів, водії транспортних засобів

повинні витратити при виконанні щоденних технічних обслуговувань від 1 до 1,5 год, а т також понад 1 год. на проведення регульовальних робіт та проведення технологічних робіт, загальна трудомісткість виконання вказаних операцій може сягати від 2 до 2,5 год. за добу. Для підвищення часу на виконання транспортних операцій водії вантажних автомобілів повинні зменшувати час, що витрачається на підготовку автомобілів, що у кінцевому випадку зменшує ефективність використання техніки [1, 2].

Таким чином, тривалість простоїв при неефективному проведенні технічних обслуговувань вантажних автомобілів може сягати від 25 до 30% від загальної тривалості робочої зміни, а що приводить до зниження показників технічної готовності вантажних автомобілів до 60...70% [3], а матеріальні витрати на технічне обслуговування автомобілів перевищують витрати на їх виробництво у 5-10 разів .

Забезпеченість господарств пунктами технічного обслуговування машин становить близько 60 % від потреби, ремонтними майстернями сільськогосподарських господарств – 91 %. На існуючій ремонтно-обслуговуючій базі у господарствах виконується понад 80 % всього обсягу робіт із забезпечення ефективної експлуатації машин. Витрати на технічне обслуговування сягають 23% балансової вартості машинно-тракторного парку [4].

В умовах низької технічної оснащеності с.-г. підприємств підтримка працездатності вантажних автомобілів є завданням першорядної важливості, що значною мірою залежить від застосовуваних форм та методів організації технічного сервісу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сільськогосподарські та спеціалізовані підприємства утворюють у масштабі країни підсистему технічного сервісу. Вони організують з цією метою дилерські пункти, яким надають необхідну допомогу: навчають персонал, постачають довідковою технічною літературою, і навіть постачають устаткування виконання обслуговуючих робіт. Технічне обслуговування дилерами здійснюється безкоштовно лише у гарантійний період і за умови, що не використовуються інші витратні матеріали, що не рекомендуються фірмою. Після закінчення гарантійного періоду обслуговування техніки проводиться самими сільгосппідприємствами або підприємствами технічного сервісу [5].

Розглядаючи технічний сервіс автомобілів в АПК, слід зазначити, що за минуле десятиліття він не отримав розвитку, як того вимагають інтереси держави та науково-технічний прогрес. Сучасний стан технічного обслуговування вантажних автомобілів залишає бажати кращого. ТО автомобілів зараз займає одне з останніх місць. Тому, удосконалення технічного обслуговування вантажних автомобілів є актуальним завданням. У зв'язку з цим одним із основних напрямків, на які мають концентруватися зусилля всіх підприємств та служб ТО в АПК є організація обслуговування вантажних автомобілів .

Основною метою реформування системи технічного сервісу в АПК є забезпечення високої якості послуг із технічного обслуговування вантажних автомобілів. Якість робіт, що виконуються сервісними підприємствами, залежить від оснащеності підприємства технологічним обладнанням, рівня кваліфікації та професійної майстерності персоналу підприємства, якості запасних частин, рівня організації робочого процесу, нормативно-документального забезпечення проведення операцій ТО і діагностування тощо.

Внесок системи технічного обслуговування вантажних автомобілів у підвищення ефективності їх технічної експлуатації досить значний. При раціональному

проведенні технологічних процесів ТО скорочується час на ТО та ремонти, збільшується напрацювання автомобіля і підвищується його продуктивність [6, 7].

ТО вантажних автомобілів займає великий обсяг часу та праці у загальному часі експлуатації автомобіля. Структура трудових витрат за весь час експлуатації вантажних автомобілів складає: 1,5% - виготовлення; 45,5% - ТО; 45% - поточний ремонт; 8% - капітальний ремонт [8]. В умовах України водії значну частину свого робочого часу зайняті проведенням ТО та ремонтів машин [3]. Тому, сфера технічного обслуговування вантажних автомобілів, як складова частина технічного сервісу, сьогодні одна з найефективніших галузей сільського господарства.

В даний час забезпеченість АПК ремонтно-обслуговуючою базою становить близько 60%, тоді як вимоги до неї зростають у зв'язку з підвищенням конструктивної складності машин у результаті інтенсивних технологій у с.-г. виробництві [6].

Кількість сільськогосподарських підприємств, які потребують обслуговування у спеціалізованих пунктах ТО невелике. На недостатній рівень якості технічного обслуговування у пунктах вказали 8%, низький рівень компетенції працівників сервісу близько 6%, значний час очікування обслуговування 8,3 %, а на високу трудомісткість оформлення документів вказали близько 6% клієнтів [6].

Основними показниками, що відображають вплив професійної майстерності водіїв та обслуговуючих робітників на ефективність технічної експлуатації автомобілів, є показники експлуатаційної надійності, економічності та інші, такі як напрацювання на відмову або несправність, тривалість простою в обслуговуванні, витрата запчастин, витрата палива, напрацювання до чергового ТО та ремонту та ін.

За попередньою оцінкою сукупного впливу водіїв та обслуговуючих робітників на рівень технічної готовності та витрат на технічне обслуговування вантажних автомобілів на частку водіїв припадає приблизно від 33 до 36 %, а на частку обслуговуючих робітників від 64 до 67 % [6].

Наявність у системі ТО елементів технічної діагностики дозволяє запобігти можливим відмовам, скоротити кількість невинуватених розбирань, повніше використовувати технічний ресурс машин.

Діагностування, як процес, є комплексом робіт з визначення технічного стану машин, і призначенням відповідних цього стану ремонтно-обслуговуючих впливів. За наявності технічних засобів та у разі економічної доцільності діагностування машин може повністю виконуватися силами та засобами с.-г. підприємств.

Впровадження достовірної діагностики дозволяє значно, в рази збільшити фактичне міжремонтне напрацювання та зменшити кількість відмов у 2-2,5 рази, зменшити витрату палива на 5-8% [7].

Виконуються дослідження зі створення системи ТО за станом у напрямку розвитку нових технологій контролю та діагностування у зв'язку з дедалі ширшим застосуванням інтелектуальних засобів вимірювання та обробки діагностичної інформації на базі персонального комп'ютера.

В зазначених дослідженнях питання нормативно-документальної підтримки ТО і технічної діагностики автомобілів не отримали відображення.

В даний час у нашій країні та за кордоном проводяться науково-дослідні роботи з удосконалення методів та технологій ТО на основі автоматизованого контролю технічного стану машин. Намітився перспективний напрямок, досліджень, до якого належать методи та створені на їх основі технології діагностування транспортних засобів за параметрами характеристик швидкоплинних процесів, що мають місце при роботі двигунів машин у перехідних, тестових режимах вільного розгону та вибігу.

Визначено пріоритетні напрями досліджень з метою вибору найбільш інформативних динамічних характеристик [8, 9].

Постановка завдання. Метою даної роботи є дослідження сучасного стану сервісу вантажних автомобілів в галузі сільськогосподарського виробництва та виявлення шляхів підвищення ефективності обслуговування вантажних автомобілів в умовах АПК.

Викладення основного матеріалу. Світовий та вітчизняний досвід свідчить, що ефективний комплекс послуг із технічного сервісу автомобілів дозволяє суттєво знизити собівартість сільгосппродукції.

Сукупність взаємодії підсистем технічного сервісу дозволяє у результаті підвищити ефективність використання машин. Однак, досягти ефективності системи технічного сервісу можливо за рахунок досягнення узгодженої роботи різних ланок системи та покращення його нормативно-технічної документації. З цією метою можна виділити підсистему завдань технічного сервісу.

Схема забезпечення виконання функцій технічного сервісу вантажних автомобілів показана на рис. 1.

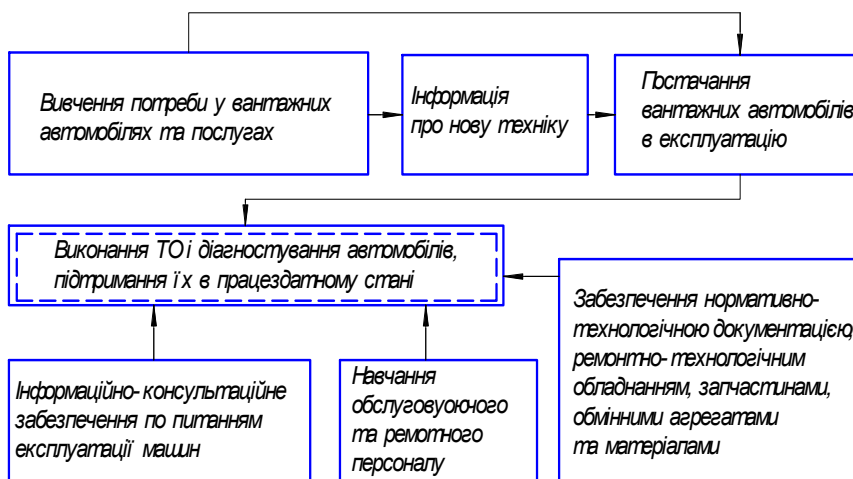


Рисунок 1 – Схема забезпечення виконання функцій технічного сервісу вантажних автомобілів
Джерело: розроблено авторами

Ефективність функціонування системи сервісу вантажних автомобілів повністю залежить від добре налагодженої нормативно-технічної документації і сприяє підвищенню продуктивності перевезень автомобілями сільськогосподарської продукції (рис. 2).

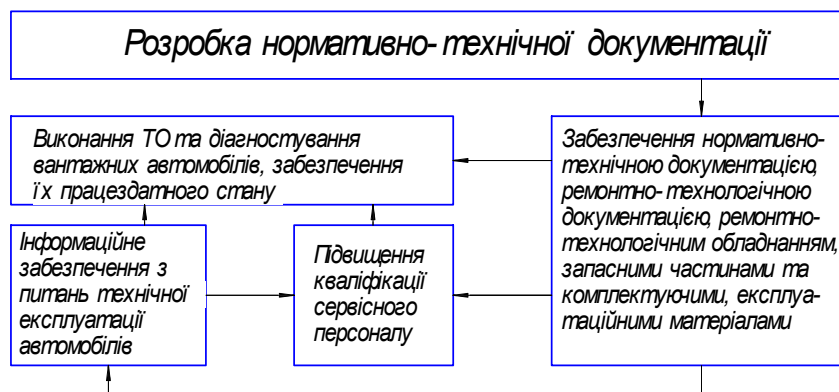


Рисунок 2 – Роль нормативно-технологічної документації в процесах обслуговування автомобілів

Джерело: розроблено авторами

На підвищення ефективності функціонування системи сервісу вантажних автомобілів впливу нормативно-технічної документації становить від 50 до 60 %.

Слід відмітити, що підвищення ефективності функціонування вантажних автомобілів в цілому залежить від якості та надійності експлуатованої техніки та відповідно збільшенням такого важливого показника, як напрацювання на відмову.

Підвищення ефективності технічного обслуговування вантажних автомобілів дозволить підвищити якість і надійність техніки, а також зменшити час простою техніки з допомогою скорочення часу на ТО автомобіля.

На даний час слід віддавати перевагу більш досконалії схемі управління процесами ТО, що передбачає визначення стану вузлів шляхом інструментального контролю.

Найбільш перспективним напрямком є впровадження автоматизації здійснення управління технологією ТО за результатами виконання технічної діагностики систем та механізмів автомобілів, що потребує впровадження перспективних інформаційних технологій у всіх складових транспортного процесу, починаючи з бортової електроніки вантажного автомобіля та закінчуючи інформаційною системою, яка має бути впроваджена у всі структури АПК.

Аналіз процесу управління технічним станом автомобіля дає можливість встановити роль та потребу застосування інформації для прийняття правильного рішення. Таким чином, управління технічним станом конкретного автомобіля полягає у вимірюванні параметрів технічного стану його систем, порівняння отриманих значень з встановленими виробником величинами, прогнозування залишкового ресурсу систем чи агрегатів, встановлення виду та об'єму робіт з технічного обслуговування автомобілів.

Пропонується запровадити при всіх видах технічного сервісу вантажних автомобілів використання інформаційних засобів та технологій, зокрема організація створення баз даних, що показано на рис. 3.

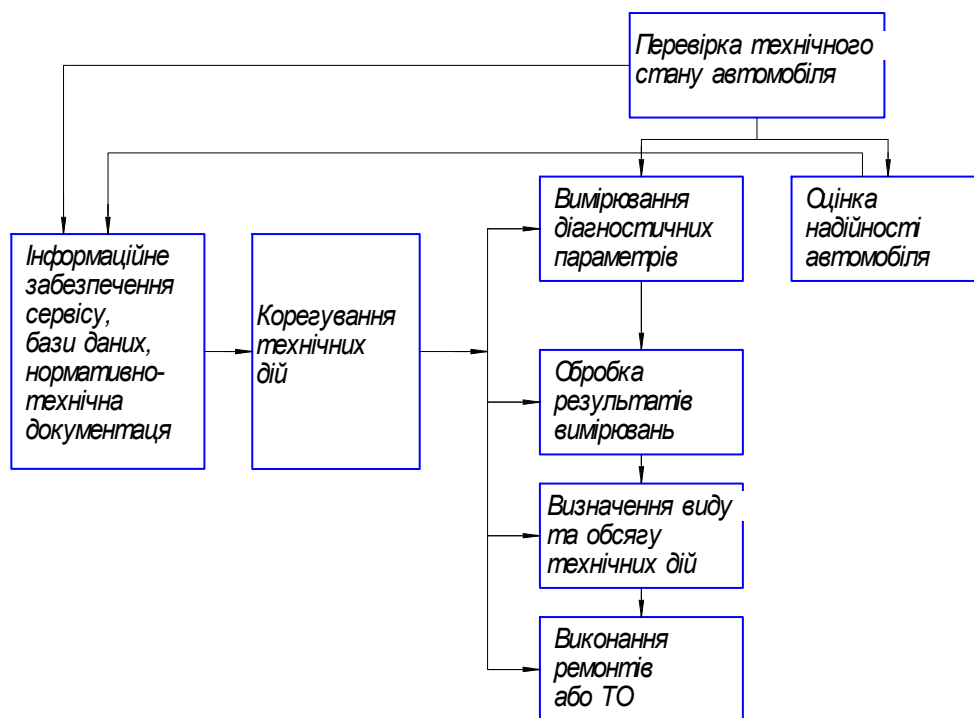


Рисунок 3 – Схема підтримання працездатного технічного стану машини

Джерело: розроблено авторами

Частка наявності нормативно-технічної документації в усьому технологічному процесі становить середньому 40 % від потрібного обсягу. При використанні розробленої інформаційної бази час на обробку інформації скорочується вдвічі, що призводить до скорочення всього циклу технологічного процесу обслуговування автомобілів.

Дослідження та аналіз завдань, розв'язуваних системою ТО, дозволили зробити висновок, що вдосконалення даної системи має відбуватися у взаємозв'язку з передовими інформаційними технологіями, ефективним використанням нормативно-технічної документації.

Як правило, виконання технічного обслуговування вантажних автомобілів полягає на оператора та залежить від його рівня кваліфікації. Отже, на особливу увагу заслуговують завдання створення систем підтримки нормативно-технічної документацією професійної діяльності оператора, що підвищує його ефективність при проведенні об'єму робіт з технічного обслуговування. Важливим напрямком є створення експертних цифрових систем в галузі транспорту.

Основна перевага цього напрямку полягає у тому, що інтелектуальні цифрові системи проектуються з урахуванням знань фахівців-практиків (конструкторів, технологів, випробувачів, експлуатаційників). База інформації таких систем легко поповнюється новими даними та легко впроваджується у транспортне виробництво.

Закордонний досвід та тенденції свідчать, що впровадження нормативно-технічної документації протягом всього часу існування технічної системи є одним з головних завдань в управлінні якістю.

Таким чином, для покращення ефективності експлуатації автомобілів, зменшення витрат при їх функціонуванні є необхідність у вирішенні питань вдосконалення методів технічного обслуговування вантажних автомобілів шляхом розробки та впровадження інформаційних систем під час обслуговування автомобілів.

Доцільно побудувати для підприємства інформаційну систему технічного обслуговування та ремонту устаткування. Описана методика успішно може застосовуватися під час побудови конкретної інформаційної системи ТО у будь-якому окремому господарстві або сервісних підприємствах.

Висока ефективність інформаційної системи пов'язана з її організаційною структурою (кількість і склад автоматизованих робочих місць робітників сервісу, перелік розв'язуваних завдань, використовувані технічні засоби тощо), а застосування інформаційної системи збільшує ефективність роботи як персоналу, але переважно самого виробництва.

Висновки. Виконано аналіз організації та стану сервісу вантажних автомобілів в умовах сільськогосподарського виробництва. Встановлено, що для даної галузі характерно велика трудомісткість сервісних дій, низька технічна та інформаційна забезпеченість технічного сервісу, що приводить до зниження продуктивності транспортних операцій та рентабельності сільськогосподарського виробництва.

Для підвищення ефективності сервісу вантажних автомобілів слід добиватися узгодженої роботи різних ланок системи сервісу, зокрема технічної діагностики, що неможливо без забезпечення нормативно-технічною документацією.

Пропонується запровадити на всіх етапах сервісу вантажних автомобілів використання інформаційних технологій, зокрема, використання баз даних та баз інформації, що дозволить скоротити весь цикл технологічного процесу обслуговування автомобілів. Дані рекомендації успішно можуть застосовуватися під час побудови конкретної інформаційної системи ТО у будь-якому окремому господарстві або сервісних підприємствах.

Список літератури

1. Волков В. П. Загальний підхід до формування моделей оцінювання технічного стану автомобіля в умовах експлуатації/ В. П. Волков, І. В. Грицук, Ю. В. Грицук та інш. *ВМТ*, вип. 9, вип. 1, С. 27–37, 2019.
2. Молодик М. В. Наукові основи системи технічного обслуговування і ремонту машин у сільському господарстві. Кіровоград : КОД, 2009. 180 с.
3. Формальчик Є. Ю., Качмар Р. Я. Основи технічного сервісу транспортних засобів. Львів: Львівська політехніка, 2017. 324 с.
4. Аулін В. В. Вплив системи технічного обслуговування і ремонту автомобілів на собівартість вантажних перевезень. В. В. Аулін, О. М. Замота. *Наукові праці Кіровоградського національного технічного університету. Економічні науки*. 2010. Вип. 17. С. 308-315.
5. Волков В. П. Сучасні технології в технічній експлуатації автомобілів / В. П. Волков, І. В. Грицук, Т. В. Волкова, В. І. Белов, Ю. В. Волков, В. П. Онищук. Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті. 2019. № 2. С. 30-37. DOI: <https://doi.org/10.36910/automash.v2i13.85>
6. Хітров І. О., Корнієнко В.Я. Роль дилерських підприємств в організації технічного сервісу машин. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Технічні науки*. Рівне, 2012. Вип. 4(60). С. 129-136.
7. Красота М.В. Дослідження шляхів підвищення оперативності виконання діагностичних операцій електронних систем автотракторної техніки/ М.В. Красота, Ю.В. Кулешков, Р.А. Осін та інш. // *Central Ukrainian Scientific Bulletin. Technical Sciences*. 2024. Col.9(40), Part I С. 144-151.
8. Adefemi A. Adekunle, Peter P. Ikubanni and Olayinka O. Agboola. An Expert System for Automobile Repairs and Maintenance. *Mindanao Journal of Science and Technology*. 2018. Vol. 16. P.41- 56.
9. Andersson, R. Manfredsson, P. Lantz, B. (2015) Total productive maintenance in support processes: an enabler for operation excellence *Total Quality Management&Business Excellence*, 26 (9-10), pp. 1055.

References

1. Volkov V. P. (2019) *A general approach to the formation of models for evaluating the technical condition of a car in operating conditions* / V. P. Volkov, I. V. Hrytsuk, Yu. V. Hrytsuk ta insh. *VMT*, vyp. 9, vyp. 1, P. 27–37. [in Ukrainian]
2. Molodyk M. V. (2009) *Scientific basis of the system of maintenance and repair of machines in agriculture*. Kirovohrad : KOD. 180 p. [in Ukrainian]
3. Fomalchuk Ye. Yu., & Kachmar R. Ya. (2017) *Basics of vehicle technical service*. Lviv : Lvivska politekhnika., 324. [in Ukrainian]
4. Aulin V.V., & Zamota O.M. (2010) The influence of the system of maintenance and repair of cars on the cost of freight transportation. *Scientific works of the Kirovohrad National Technical University. Economic sciences.*, vyp. 17 - Kropyvnytskyi, KNTU. [in Ukrainian]
5. Volkov V. P., Hrytsuk I. V., Volkova T. V., Belov V. I., Volkov Yu. V., & Onyschuk V. P. (2019). Modern technologies in the technical operation of cars. *Modern technologies in mechanical engineering and transport*. № 2. P. 30-37. DOI: <https://doi.org/10.36910/automash.v2i13.85> DOI: <https://doi.org/10.36910/automash.v2i13.85> [in Ukrainian]
6. Khitrov I. O., & Korniienko V.Ia. (2012) The role of dealerships in the organization of technical service of machines. *Bulletin of the National University of Water Management and Nature Management. Technical sciences*. Rivne, Vyp. 4(60). P. 129-136. [in Ukrainian].
7. Krasota M.V., Kulieshkov Yu.V., Osin R.A. et al. (2024) Research of ways to improve the efficiency of performing diagnostic operations of electronic systems of auto-tractor equipment. *Central Ukrainian Scientific Bulletin. Technical Sciences*. Col.9(40), Part I 144-151. [in Ukrainian].
8. Adefemi A. Adekunle, Peter P. Ikubanni and Olayinka O. Agboola. An Expert System for Automobile Repairs and Maintenance. *Mindanao Journal of Science and Technology*. 2018. Vol. 16. P.41- 56. [in Philippines]
9. Andersson, R. Manfredsson, P. & Lantz, B. (2015) Total productive maintenance in support processes: an enabler for operation excellence *Total Quality Management&Business Excellence*, 26 (9-10), pp. 1055. [in UK]

Mykhailo Krasota, Assoc. Prof., PhD tech. sci., **Igor Shepelenko**, Prof., DSc., **Yuriy Kuleshkov**, Prof., DSc., **Ruslan Osin**, Assoc. Prof., PhD tech. sci., **Timofey Rudenko**, Assoc. Prof., PhD tech. sci.
Central Ukrainian National Technical University, Kropyvnytskyi, Ukraine

State and Directions for Improving the Efficiency of Technical Service for Trucks in the

Agro-Industrial Complex

The purpose of this work is to study the current state of truck service in the agricultural production sector and identify ways to improve the efficiency of truck maintenance in the conditions of the AIC.

The work analyzes the organization and state of truck service in agricultural production conditions. It is established that this sector is characterized by high labor intensity of service actions, low technical and information support of technical service, which leads to a decrease in the productivity of transport operations and the profitability of agricultural production.

A conclusion is drawn that to improve the efficiency of truck service, one should strive for coordinated work of various links in the service system, particularly technical diagnostics, which is impossible without providing normative-technical documentation.

The work proposes introducing the use of information technologies at all stages of truck service, in particular the use of databases and information bases, which will help reduce the entire cycle of the technological process of vehicle maintenance. These recommendations can be successfully applied when building a specific maintenance information system in any individual farm or service enterprises.

car, technical service, diagnosis, repair

Одержано (Received) 31.10. 2024

Прорецензовано (Reviewed) 10.12.2024

Прийнято до друку (Approved) 23.12.2024