

матеріалів і компонентів, впровадження сучасних стандартів обслуговування – усе це сприятиме підвищенню надійності техніки на вітчизняних полях. Зокрема, результати українських досліджень з біопалив та якості пального можуть стати вагомим внеском у світову науку про надійність, адже проблеми паливної якості актуальні й для інших країн.

Література

1. Двигуни в сільському господарстві. АгроЕліта. URL: <https://surl.lu/golfum>.
2. Ahmed N., Shakoor N. Advancing agriculture through IoT, Big Data, and AI: A review of smart technologies enabling sustainability. Smart Agricultural Technology. Volume 10, March 2025, 100848. <https://doi.org/10.1016/j.atech.2025.100848>.
3. Ting Lao C., Akroyd J., Eaves N., Smith A., Morgan N. Investigation of the impact of the configuration of exhaust after-treatment system for diesel engines. Applied Energy. Volume 267, 1 June 2020, 114844. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2020.114844>.

УДК 629.3.004

ІНЖИНИРІНГ СИСТЕМ КОНТРОЛЮ І УПРАВЛІННЯ ТЕХНІЧНИМ СТАНОМ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Волков Володимир Петрович, докт. техн. наук, професор, завідувач кафедрою інжинірингу систем автомобільного транспорту ім. М.Я.

Говоруценка, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, e-mail: volf-949@ukr.net, ORCID: 0000-0003-2202-3441

Волкова Тетяна Вікторівна, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри транспортних технологій, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, e-mail: wolf949@ukr.net, ORCID: 0000-0001-8546-4119

Верхломчук Віталій Валерійович, аспірант, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, e-mail: verhломchuk14@gmail.com, ORCID: 0009-0003-7725-5271

Левчук Максим Анатолійович, аспірант, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, e-mail: Levchuk.max@gmail.com ORCID: 0009-0006-3736-7465

Шульга Руслан Володимирович, аспірант, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, e-mail: rshulga7@gmail.com, ORCID: 0009-0001-5648-1478

Уколов Євгеній Олександрович, магістр, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, e-mail: ukolovevgen1975@ukr.net, ORCID: 0009-0006-3091-5086

Інжиніринг за визначенням – набір способів та методів, які підприємство, фірма використовує для тактики і стратегії власної діяльності. Інжиніринг в

сфері транспортних послуг – це підхід до оптимізації та розвитку транспортних послуг, що включає в себе використання інженерних знань і методів для покращання якості, безпеки, ефективності та сталості транспортних систем і послуг.

Метою роботи є втілення інноваційних систем контролю і управління технічним станом транспортних засобів (ТЗ).

В даний час автомобільний парк України нараховує понад 14 млн. одиниць автомобілів, структура яких виглядає наступним чином: вантажних автомобілів - 15,5%, автобусів - 2,6%, легкових автомобілів - 81,9% [1].

На підставі результатів аналізу сучасного стану автомобільного транспорту (АТ) і її підсистеми – технічної експлуатації автомобілів (ТЕА) виявлено, що основна частина автомобілів в Україні зосереджена в невеликих за розміром і кількістю підприємствах. Так за даними Головної державної інспекції на АТ, частка перевізників, що мають в експлуатації тільки один ТЗ становить 61 %, до трьох ТЗ - 22,4 %, до п'яти ТЗ - 7%, до десяти ТЗ - 5,4 %, понад 10 ТЗ - 4,3 % [1].

У зв'язку з цим, існуюча десятиріччя в технічній експлуатації автомобілів (ТЕА), планово-попереджувальна система технічного обслуговування і ремонту (ТО і Р), яка сформована на базі спрощеної моделі функціонування транспортної інфраструктури – автомобіль (ТЗ) в основному працює з прив'язкою до власного підприємства, вже не відповідає вимогам часу. При цьому вся обслуговуюча і ремонтна база зосереджена в рамках конкретного підприємства автомобільного транспорту (ПАТ) і всі види технічних впливів здійснювалися їм самим. У існуючій системі ТО і ремонту негнучкість в частині забезпечення безвідмовної роботи автомобіля на лінії проявляється в одноманітності підходу до автомобілів різного віку: перелік операцій і періодичність ТО ідентичні як для нового автомобіля, так і для автомобіля перед його відновлювальним ремонтом і списанням.

У зв'язку з застосуванням на автомобілях складних високоефективних електронних систем управління, вбудованого бортового діагностування, розвитку супутникових систем навігації і мобільного зв'язку, інших сучасних технологій з'явилася можливість не тільки контролювати географічне положення рухомого складу (РС) і мати зв'язок з диспетчером-механіком ПАТ, але і здійснювати дистанційний моніторинг з оцінкою рівня технічного стану автомобіля, що цілком дозволяє реалізувати практично будь-які завдання з діагностування та прогнозування технічного стану автомобіля. Це в свою чергу дозволяє перейти до адаптивної системи ТО і Р автомобілів, ключовим моментом якої є розробка інформаційно-комунікаційних систем і інформаційних програмних комплексів (ІПК), що забезпечують шляхом моніторингу дистанційне отримання необхідної поточної інформації від РС, її обробку і вироблення коригувальних впливів з ТО і Р [2].

Сучасні невеликі ПАТ не мають можливості мати типову структуру і необхідні підрозділи для автомобілів, а також систему супутникового моніторингу РС, яка є спеціалізованим інформаційним програмним комплексом (ІПК) для управління ТЕА.

Для контролю і управління технічним станом ТЗ побудоване віртуальне ПАТ «ХНАДУ - ТЕСА», яке призначене для вирішення виробничих завдань автомобільного транспорту загального користування (АТЗК) і невеликих підприємств автомобільного транспорту (НПАТ) з оптимізації роботи парку РС і яке є комплексним рішенням з моніторингу і управління життєвим циклом етапу експлуатації РС [3].

Воно може мати майже усі підрозділи що і типове ПАТ і може забезпечувати безперервний контроль (моніторинг) параметрів РС при невеликих експлуатаційних витратах за рахунок використання сучасних технологій мобільного бездротового зв'язку і професійного навігаційна – зв'язного обладнання. Впровадження системи – це якісно новий рівень управління парком АТЗК і НПАТ. Віртуальне ПАТ «ХНАДУ - ТЕСА» - має систему супутникового моніторингу РС, яка є спеціалізованим інформаційним програмним комплексом (ПК) для контролю і управління технічною експлуатацією автомобілів (ТЕА) і комерційною експлуатацією (КЕ) в НПАТ.

Для ТЕА у складі віртуального ПАТ приведено прикладу синтезу з *Intelligent Transport Systems (ITS)*, яка є системною інтеграцією сучасних інформаційних і комунікаційних технологій, а також засобів автоматизації з транспортною інфраструктурою, РС і користувачами, і яка орієнтована на підвищення безпеки і ефективності транспортного процесу, комфортності для водіїв і користувачів автомобільного транспорту.

РС підприємств, що користуються послугами віртуального ПАТ «ХНАДУ - ТЕСА», оснащується навігаційно - зв'язними і телематичними навігаторами-приймачами, які дозволяють цілодобово контролювати навігаційні і технічні параметри РС різних категорій. Весь об'єм навігаційної і технічної інформації, що отримується від спостерігаємого РС, поступає на телематичний сервер, зберігається в базі даних і стає доступним в науково-диспетчерському пункті ХНАДУ, де проходить подальшу обробку за допомогою спеціально розроблених ПК «*Virtual mechanic* «HADI - 12»», «*Service Fuel Eco* «NTU-HADI - 12»», «*MonDiaFor* «HADI - 15»», «*IdenMonDiaOperCon* «HNADU-16»» і ін. Далі інформація в «режимі блогу» сайту *khnadu.com*, стає доступна клієнтам - власникам як окремих одиниць, так і парку РС [3]

Для наведених ПК при оцінки поточного технічного стану автомобіля у складі *ITS* побудовано математичні моделі, які мають інформаційну складову оцінювання: дорожніх умов експлуатації ТЗ в частині висоти дороги над рівнем моря, повздожнього профілю (рельєфу місцевості), типу і стану дорожнього покриття; ремонту, будівництва і обслуговування об'єктів дорожньої інфраструктури; їх моніторинг; прогнозування можливих аварійних ситуацій, транспортних умов в частині насиченості і інтенсивності руху транспортних засобів, особливостей вантажу, режиму і швидкості руху; атмосферно-кліматичних умов, культури експлуатації автомобілів тощо. Приведено алгоритми роботи ПК і результати практичної реалізації функціональних можливостей віртуального ПАТ «ХНАДУ - ТЕСА» в рамках *ITS*.

В результаті проведених експериментальних досліджень перевірена пропонована структура і взаємозв'язок функціональних можливостей бортового інформаційного комплексу (БІНК) для отримання інформації про умови експлуатації автомобілів. В основу системної взаємодії якого покладені наступні основні функції: забезпечення визначення положення і моніторингу параметрів технічного стану автомобіля, вирішення задачі допомоги водієві автомобіля в процесі його експлуатації, забезпечення транспортної безпеки автомобіля тощо. Для дослідження і оцінки умов експлуатації в процесах моніторингу параметрів технічного стану ТЗ використовувались засоби моніторингу інфраструктури автомобільного транспорту і автомобільних доріг, які дозволяють в межах ППК поєднувати інформацію про транспортні, дорожні і атмосферно - кліматичні умови експлуатації автомобілів на сервері оператора мережі. Результатом процесів моніторингу робочих процесів автомобілів в умовах експлуатації було визначення фактичних параметрів технічного стану самого автомобілі, корегування умов експлуатації, а також точного визначення місця розташування і точного часу за параметрами, прийнятими від навігаційних супутникових систем, що виконується GPS приймачем, та обміну цією інформацією з робочим місцем моніторингу автомобілів і іншими учасниками моніторингу робочих процесів автомобілів. З участю БІНК виконано формування алгоритмів ідентифікації, моніторингу та діагностування з можливістю прогнозування параметрів технічного стану автомобілів.

Застосування розроблених алгоритмів дозволяє автоматизувати процес моніторингу параметрів технічного стану автомобілів в межах розробленого ППК «ІdenMonDiaOperCon «HNADU-16»» засобами *ITS*. На рисунку 1 показано фрагмент результатів практичної реалізації визначення зміни витрати палива автомобілем при русі за допомогою розробленого ППК і функціональних можливостей віртуального ПАТ «ХНАДУ - ТЕСА» в рамках *ITS*.

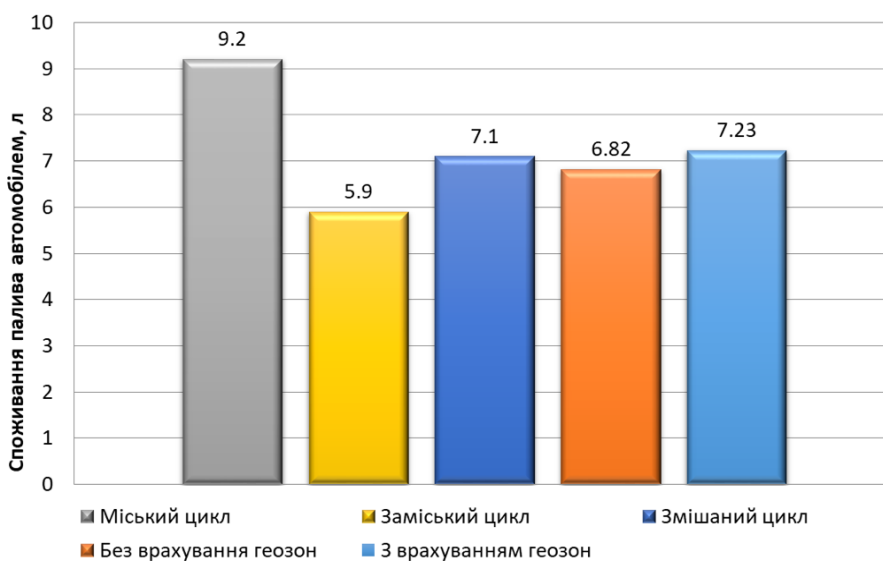


Рисунок 1 - Результати визначення зміни витрати палива автомобілем в процесі руху

Висновки

В роботі показані окремі результати вирішення науково-прикладної задачі підвищення ефективності технічної експлуатації автомобілів удосконаленням інжинірингу систем контролю і управління їх технічним станом в змінних умовах експлуатації на основі сучасних інформаційних технологій, які інтегровані в *ITS*.

Література

1. Автомобільний транспорт України: стан, проблеми, перспективи розвитку: Монографія / Державний автотранспортний науково-дослідний і проектний інститут. - К.: ДП «Державтотранс НДІпроект», 2005. - 400 с.
2. Інтелектуальні системи моніторингу транспорту. Монографія. / В.П. Волков, В.П. Матейчик, І.В. Грицук і ін. // Харків: Вид-во НТМТ, 2015. - 246 с.
3. Інжиніринг систем контролю і управління технічним станом автомобілів: монографія / В.П. Волков, І.А. Мармут, Т.В. Волкова, В.В. Верхломчук. Харків: ХНАДУ, 2025. - 326

УДК 625.032.3; 621.89

УПОВІЛЬНЕННЯ ЗНОСУ РЕЙОК В КРИВИХ ДІЛЯНКАХ КОЛІІ ШЛЯХОМ ПОКРАЩЕННЯ МАСТИЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ ОЛИВ РЕЙКОЗМАЩУВАЧІВ

SLOWING THE WEAR OF RAILS IN CURVED SECTIONS OF THE TRACK BY IMPROVING THE LUBRICATION CAPACITY OF RAIL LUBRICATOR OILS

д-р техн. наук С.В. Воронін¹, канд. техн. наук В.О. Стефанов¹, канд. техн. наук О.О. Суранов¹, канд. техн. наук Д.В. Онопрейчук¹, С.В. Семенченко², О.В. Кебко¹,

¹Український державний університет залізничного транспорту, Україна

²Національна академія Національної гвардії України, Україна

S.V. Voronin¹, Dr.Sc. (Tech.), V.O. Stefanov¹, PhD (Tech.), O.O. Suranov¹, PhD (Tech.), D.V. Onopreychuk¹, PhD (Tech.), S.V. Semenchenko², O.V. Kebko¹.

¹Ukrainian State University of Railway Transport, (Ukraine)

² National Academy of the National Guard of Ukraine, (Ukraine)

Розглядається один з напрямків зменшення зносу залізничних рейок в кривих ділянках колії шляхом додавання до мастильних матеріалів рейкозмащувачів протизношувальної присадки, створеної на основі попередніх досліджень в галузі нанотехнологій та трибології [1]. Застосована присадка являє собою очищену вуглецеву сажу, яка містить в своєму складі вуглецеві