

ІНЖИНІРИНГ СИСТЕМ КОНТРОЛЮ І УПРАВЛІННЯ ТЕХНІЧНИМ СТАНОМ АВТОМОБІЛІВ

¹Харківський національний автомобільно-дорожній університет

²Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглядається дистанційний моніторинг з оцінкою рівня технічного стану автомобіля, який дозволяє реалізувати практично будь-які завдання з діагностування та прогнозування технічного стану автомобіля.

Ключові слова: технічна експлуатація автомобіля, підприємство автомобільного транспорту, інформаційний програмний комплекс, інтелектуальні транспортні системи.

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. 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 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 пропозиції коригувальних впливів з ТО і Р.

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 ТЕА у складі віртуального ПАТ приведено прикладу синтезу з інтелектуальними транспортними системами (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 для прикладу послугами віртуального ПАТ «ХНАДУ-ТЕСА» [1, 2], 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 РС, за яким ведеться спостереження, поступає на телематичний сервер, зберігається в базі даних і стає

доступним в науково-диспетчерському пункті ХНАДУ, де проходить подальшу обробку за допомогою спеціально розроблених ІПК «Virtual mechanic «HADI - 12»» «Service Fuel Eco «NTU-HADI - 12»», «MonDiaFor «HADI - 15»», ««IdenMonDiaOperCon «HNADU-16»» і ін. [1, 2]. Далі інформація в «режимі блогу» сайту *khnadu.com*, стає доступна клієнтам - власникам як окремих одиниць, так і парку РС. Для наведених ІПК при оцінки поточного технічного стану автомобіля у складі ITS побудовано математичні моделі, які мають інформаційну складову оцінювання: дорожніх умов експлуатації автомобілів 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. В результаті проведених експериментальних досліджень перевірена пропонується структура і взаємозв'язок функціональних можливостей бортового інформаційного комплексу (БІНК) для отримання інформації про умови експлуатації автомобіля. 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. Результатом процесів моніторингу робочих процесів автомобілів в умовах експлуатації було визначення фактичних параметрів технічного стану самого автомобіля, корегування умов його 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 ІПК «IdenMonDiaOperCon «HNADU-16»» засобами ITS.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Volkov, V., Gritsuk, I., Taran, I., Volkova, T., Kuzhel, V., Semenov, A., Voznyak, O. (2024). Information Systems for Vehicles Technical Condition Monitoring. In: Semenov, A., Yepifanova, I., Kajanová, J. (eds) Data-Centric Business and Applications. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, vol 195. Pages 61-96. ISSN 2367-4512. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-54012-7_4. (Collective monograph indexed in Scopus).
2. Volkov, V., Kuzhel, V., Volkova, T. (2025). Determination of the Environmental Component Life Cycle of a Vehicle. In: Slavinska, O., Danchuk, V., Kunytska, O., Hulchak, O. (eds) Intelligent Transport Systems: Ecology, Safety, Quality, Comfort. ITSESQC 2024. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 1335. P. 320-331. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-87376-8_28. Published 31 March 2025 (Scopus).

Волков Володимир Петрович – д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри технічної експлуатації та сервісу автомобілів, e-mail: volf-949@ukr.net

Кузель Володимир Петрович – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, e-mail: kuzhel2017@gmail.com, kuzhel_v@vntu.edu.ua

Волкова Тетяна Вікторівна – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри транспортних технологій, e-mail: wolf949@ukr.net

ENGINEERING OF CONTROL AND MANAGEMENT SYSTEMS OF VEHICLES TECHNICAL CONDITION

Анотація.

The paper considers remote monitoring with an assessment of the level of technical condition of a vehicle, which allows implementing almost any tasks for diagnosing and predicting the technical condition of a vehicle.

Ключові слова: technical operation of a vehicle, road transport enterprise, information software complex, intelligent transport systems.

Volkov Volodymyr – Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Department of Technical Operation and Service of Automobiles, e-mail: volf-949@ukr.net

Kuzhel Volodymyr – Ph. D. (Eng.), Associate Professor, Associate Professor at the Department of Automobiles and Transport Management, e-mail: kuzhel2017@gmail.com, kuzhel_v@vntu.edu.ua

Volkova Tetiana – Ph. D. (Eng.), Associate Professor, Associate Professor at the Department of Transport Technologies, e-mail: wolf949@ukr.net