

ДО ПИТАННЯ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ УПРАВЛІННЯ ТЕХНІЧНИМ СТАНОМ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

¹Харківський національний автомобільно-дорожній університет

²Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведений аналіз існуючої моделі технічної експлуатації транспортних засобів (ТЗ) в Україні показав, що існуюча модель контролю і управління сформована на базі спрощеної системи функціонування транспортної інфраструктури і вже не відповідає вимогам часу, тому в роботі запропоновано використання інтелектуальних транспортних систем (ITS), тобто систем, де засоби управління, контролю і зв'язку інтегровані в функціонування автомобільного транспорту (АТ) та об'єкти транспортної інфраструктури, а прийняття рішень ґрунтується на інформації, яка отримана в реальному часі від різних джерел.

Ключові слова: транспортний засіб, технічний контроль, технічна експлуатація автомобілів, система ТО і Р, стратегія і тактика, технічна служба, інтелектуальні інформаційні системи.

Abstract

The analysis of the existing model of technical operation of vehicles in Ukraine showed that the existing model of control and management is formed on the basis of a simplified system of transport infrastructure functioning and no longer meets the requirements of the time, therefore, the work proposes the use of intelligent transport systems (ITS), i.e. systems where management, control and communication means are integrated into the functioning of road transport and transport infrastructure facilities, and decision-making is based on real time information from various sources.

Keywords: vehicle, technical control, technical operation of cars, maintenance and repair system, strategy and tactics, technical service, intelligent information systems.

Вступ

В Україні одним з найбільш доступних способів створення ITS є впровадження супутникового моніторингу (GPS-моніторингу) за діяльністю ТЗ. В даному випадку робота системи супутникового моніторингу ТЗ будується на взаємодії компонентів, що використовують технології GPS, GSM і Internet.

На ТЗ обов'язково встановлено бортовий прилад (наприклад GPS-трекер), що отримує з системи бортового діагностування інформацію і відправляє її на web-сервер. GPS-трекер по радіоканалу отримує дані від супутників системи глобального позиціонування (Global Positioning System). На основі прийнятої інформації бортовий прилад обчислює свої координати і час, а потім здійснює передачу зібраної інформації із заданою періодичністю по наземному GSM каналу від операторів мобільного зв'язку.

Результати дослідження

Принцип роботи системи полягає в наступному: телематичний web-сервер забезпечує маршрутизацію, контроль, розподіл даних та їх збереження у власній базі; бортові прилади передають дані на сервер в безперервному режимі; програмне забезпечення web-сервера візуалізує і переводить оброблену інформацію у формат звітів; звіти можуть бути доступні диспетчерам технічної служби (ТС) підприємств автомобільного транспорту (ПАТ) через глобальну мережу Інтернет; у звітах фіксується історія подій, що відбулися, а саме: перетинання контрольних зон, зупинки, час стоянок, швидкість руху, час початку і закінчення роботи ТЗ (рис. 1). На ПАТ ефективного здійснення технічного контролю і регулювання його діяльності потребує використання відповідних автоматизованих систем збору і аналізу даних, які доцільно використовувати для оцінки не тільки поточних значень параметрів стану ТЗ, що надходять із бортової системи, але і для статистичної обробки накопичених даних на протязі всього процесу експлуатації. В результаті впровадження саме таких систем, на АТ створюються передумови для досягнення:

попередження раптових відмов; скорочення часу простою в ремонті; підвищення загальної безпеки і надійності ТЗ; забезпечення зручності виконання транспортного процесу [1].

Крім того, в технічній експлуатації автомобілів (ТЕА) виникає можливість оперативного планування технологічного процесу ТО і Р ТЗ і з'являється можливість визначення оптимальної структури виробничої бази ПАТ [2].

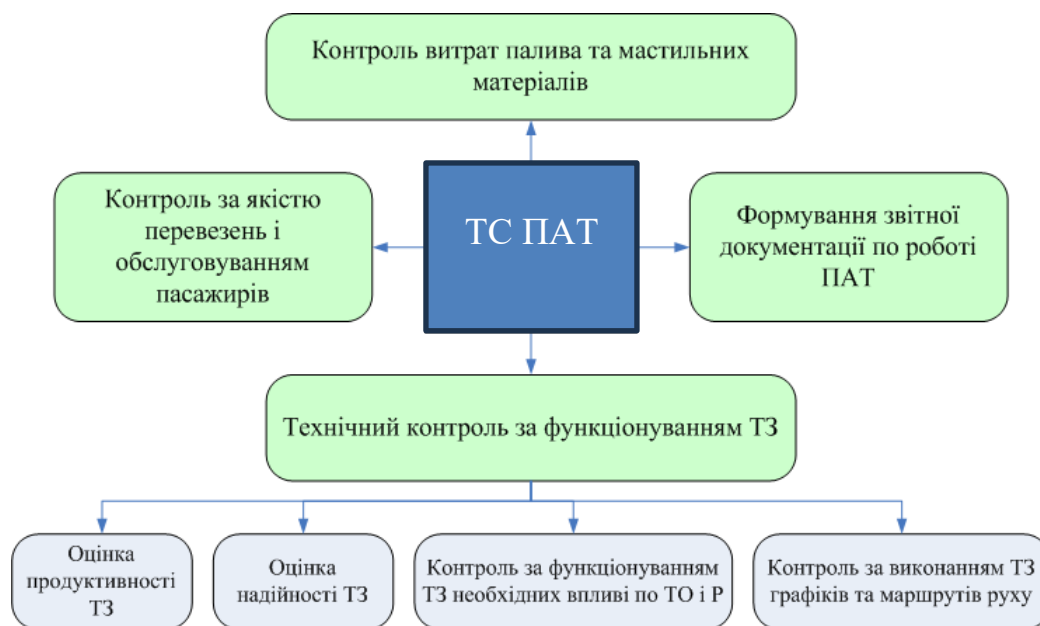


Рисунок 1 – Класифікація інформаційних систем на АТ

Для ПАТ особливо важливим є визначення оптимальних технологічних показників роботи ТС ПАТ, оскільки надійна робота ПАТ неможлива без наявності надійного ТЗ і, відповідно, організації надійної роботи його ТС [2]. Для реалізації поставленої мети прийнято методологію об'єктно-орієнтованого підходу, що ґрунтується на наступних положеннях [2-4]:

- програма являє собою модель реального процесу;
- модель реального процесу може бути описана як сукупність взаємодіючих між собою об'єктів;
- об'єкт описується набором параметрів, значення яких визначають стан об'єкта, і набором операцій;
- взаємодія між об'єктами здійснюється відправленням спеціальних повідомлень.

Застосування такої технології представляє структуру програми у вигляді взаємодіючих один з одним об'єктів. У результаті такої взаємодії, що здійснюється шляхом передачі повідомлень між об'єктами, реалізуються задані функції програми – прийнявши повідомлення, об'єкт може виконати певну дію (метод). Об'єктний підхід дозволяє якісно проаналізувати систему з усіх боків з метою наступної автоматизації управлінських функцій. Застосування об'єктно-орієнтованих методів дозволяє вирішити проблему, яка виникає при розробці систем – розрив між реальним світом і середовищем, що його імітує.

Основа розробки об'єктної моделі системи технічного контролю і регулювання діяльності ПАТ – це аналіз статистики системи, що проводиться шляхом побудови діаграм варіантів використання та класів. Запропонована діаграма варіантів використання відображає концептуальну модель складної системи, тобто вона описує функціональне призначення системи [3, 4]. На рисунку 1 в якості «суб'єкта управління» виступає ТС ПАТ. ТС, згідно роботам [4, 5], виконує у процесі свого функціонування загальні функції [5-6] (рис 2.):

- здійснює технічний контроль за діяльністю ПАТ і тим самим забезпечує безперебійний рух ТЗ;
- контролює виконання для ТЗ необхідних впливів з ТО і Р;
- контролює витрату палива і мастильних матеріалів;
- здійснює контроль за якістю перевезень і обслуговування пасажирів;
- складає звіти та іншу документацію щодо роботи ПАТ в цілому і його диспетчерської служби.

Висновки. В роботі виконано аналіз сучасного стану технічної експлуатації автомобілів і запропоновано методологічні основи її розвитку з використанням інформаційних технологій. Для математичного моделювання системи контролю і регулювання діяльності ПАТ застосовано об'єктно-

орієнтований підхід, що надало можливість описати сукупність об'єктів, які представляють систему і виявити залежності між цими об'єктами в реальному часі.



Рисунок 2 – Основи регулювання діяльності ПАТ

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] Волков В.П., Грицук І.В., Грицук Ю.В. і ін. (2019). Загальний підхід до формування моделей оцінювання технічного стану автомобіля в умовах експлуатації. Вісник машинобудування та транспорту. Вінниця: ВНТУ. №1(9), С. 27–37
- [2] В.П. Волков, О.Б. Комов, П.Б. Комов. і ін. (2013). Технічний регламент програмного продукту «Віртуальний механік «HADI – 12»» при звичайній роботі. (Твір науково-практичного характеру). Свідectvo про реєстрацію авторського права на твір № 47233 від 15.01.2013. 3 с.
- [3] Frid, Nikolina & Jovic, Alan. (2025). Modeliranje programske potpore UML dijagramima. DOI: 10.20532/uml.fj.2025.1.
- [4] Information Systems for Vehicles Technical Condition Monitoring / Volodymyr Volkov, Igor Gritsuk, Igor Taran, Tetiana Volkova, Volodymyr Kuzhel, Andriy Semenov & Oleksandr Voznyak // Technical University of Catalonia, Barcelona, Spain: Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, Published 2024, Volume 195, Pages 61-96. ISSN 2367-4512, E-ISSN 2367-4520. Режим доступу: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-54012-7>. Collective monograph indexed in Scopus
- [5] Volkov, V., Volkova, T., Kuzhel, V., Kurytsya, I., Vishtak, I. (2025). Intelligent Manufacturing Systems for Controlling the Technical Condition of Vehicles in the Life Cycle. In: Ivanov, V., Silva, F.J.G., Trojanowska, J., Pinto, A.M.G. (eds) Advances in Design, Simulation and Manufacturing VIII. DSMIE 2025. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-95211-1_21
- [6] Volkov, V., Kuzhel, V., Volkova, T. (2025). Determination of the Environmental Component Life Cycle of a Vehicle. In: Slavinska, O., Danchuk, V., Kynytska, O., Hulchak, O. (eds) Intelligent Transport Systems: Ecology, Safety, Quality, Comfort. ITSESQC 2024. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 1335. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-87376-8_28

Волков Володимир Петрович – д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри інжинірингу систем автомобільного транспорту ім. Говорущенка М.Я., e-mail: volf-949@ukr.net

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

Volkov Volodymyr – Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Department of Automotive Transport Systems Engineering named after M.Ya. Govorushchenko, e-mail: volf-949@ukr.net

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