

ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ АВТОНОМНОГО ВИМІРЮВАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ КОМП'ЮТЕРНОГО ДІАГНОСТУВАННЯ ДВИГУНІВ НАЗЕМНИХ ТРАНСПОРТНИХ МАШИН

Воронков Олександр Іванович, професор,

Харківський національний автомобільно-дорожній університет,
e-mail: dralexadi@gmail.com, ORCID: 0000-0002-8389-2459

Авраменко Андрій Миколайович, пров. наук. співр.¹, професор²,

1 - Інститут енергетичних машин і систем ім. А.М. Підгорного НАН України, 2

- Харківський національний автомобільно-дорожній університет
e-mail: an0100@ukr.net, ORCID: 0000-0001-8130-1881

Ведення бойових дій високої інтенсивності призводить до пошкоджень бронетехніки, зокрема двигунів, та робить їх діагностику та ремонт вкрай складним завданням.

Розвиток та використання сучасних систем впливу на електронні блоки керування під час ведення бойових дій знижує надійність роботи двигунів з мікропроцесорною системою керування [1].

Розробка та використання сучасних автономних систем незалежного комп'ютерного діагностування технічних параметрів двигуна бронемашини дозволить зменшити витрати часу на оцінку пошкоджень, зробить їх більш точною та інформативною та, в подальшому, сприятиме зменшенню витрат часу на ремонт бронетехніки [2].

Використання сучасних датчиків, систем збору, обробки та передачі інформації через певні інтерфейси дозволить виводити узагальнену інформацію про параметри роботи двигуна навіть на смартфони з використанням технології Bluetooth [3].

Мета роботи – огляд існуючих підходів по реалізації концепції автономної системи комп'ютерного діагностування для контролю поточного стану двигуна наземної транспортної машини за допомогою сучасних систем збору, обробки та обміну даними.

Система комп'ютерного діагностування двигуна бронемашини має включати:

- 1) Блок збору, обробки та передачі інформації (автономний електронний блок керування - ЕБК);
- 2) Датчики (температури охолоджуючої рідини, мастила, тиску надувочного повітря, тиску палива та мастила, температури відпрацьованих газів, вмісту кисню у відпрацьованих газах (широкополосний л-зонд), частоти обертання колінчастого валу двигуна та інш.;
- 3) Шини передачі даних;
- 4) Діагностичного роз'єму для встановлення діагностичного адаптера для передачі даних на ПК або смартфон.

Результат реалізації концепції – зменшення часу на оцінку пошкоджень двигуна та вибору раціональної схеми відновлення. Загальний вигляд дизельного двигуна наземної транспортної машини наведено на рисунку 1.



Рисунок 1 – Загальний вигляд двигуна 5ТДФМА – виробник ДП «Завод імені Малишева»

Загальний вид обладнання для комп'ютерного діагностування дизельних двигунів наведено на рисунку 2, а стисла технічна характеристика – в таблиці 1.



Рисунок 2 – Загальний вид обладнання для комп'ютерного діагностування дизельних двигунів [3]

Таблиця 1 - Стисла технічна характеристика обладнання для комп'ютерного діагностування дизельних двигунів [3]

№	Параметр
1	Захищений планшет 0,1 дюйма
2	Операційна система Android
3	4-ядерний процесор 2,0 ГГц
4	Обмін даними -Wi-Fi і Bluetooth
5	128 ГБ пам'яті / 4 ГБ оперативної пам'яті
6	Задня 8-мегапіксельна камера
7	Акумулятор 60000 mah / 7,6 В
8	Яскравість до 500 ніт для зовнішнього використання
9	Включає кабелі (OBDII, 6- та 9-контактний)

Для боротьби з труднощами, пов'язаними з обслуговуванням танків Abrams - Науково-дослідна лабораторія армії США (ARL) і центр боєприпасів армії США (OS&S) об'єднали технології штучного інтелекту з доктриною технічного обслуговування танків, щоб розробити експертну діагностичну систему для допомоги механікам-водіям. Система, відома як діагностика турбінного двигуна, націлена на підвищення можливостей механіка-водія ефективно та результативно діагностувати та ремонтувати двигун і трансмісію танку Abram [3].

Висновки

- Використання сучасних малогабаритних датчиків дозволяє вимірювати поточні параметри роботи двигуна з високим ступенем інформативності;
- Застосування мікропроцесорних систем для комп'ютерного діагностування технічного стану двигунів наземних транспортних машин має багато переваг (в першу чергу інформативність і швидкість отримання даних), які дозволяють скоротити час на оцінку ступеня пошкодження двигуна та обрести раціональні шляхи з його відновлення;
- Розробці систем комп'ютерного діагностування зі штучним інтелектом приділяється багато уваги у країнах НАТО.

Література

1. Gao G.Q., Lu M., Yang Z.P. Electromagnetic interference analysis of magnetic resistance sensors inside a projectile under complex electromagnetic environments. *Journal of Physics: Conference Series*, (2013). <https://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/418/1/012082>

2. Опенько П.В., Поліщук В.В., Миронюк М.Ю., Козир А.Г. Досвід застосування адаптивних стратегій технічного обслуговування і ремонту озброєння та військової техніки в державах-членах НАТО. Збірник наукових праць Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки. 2021. Вип. № 2(8), С. 101-111. <https://dx.doi.org/10.37701/dndivsovt.8.2021.11>

3. Інтернет-ресурс. Режим доступу: <https://www.dpfpartsdirect.com/products/diesel-tablet-commercial-truck-diagnostic-system-by-diesel-laptops>

4. Edmond Baur, John Dumer, Timothy Hanratty, Richard Helfman, Holly Ingham, *Technology and tank maintenance: An AI-based diagnostic system for the Abrams tank*, *Expert Systems with Applications*, Volume 11, Issue 2, 1996, P. 99-107. [https://doi.org/10.1016/0957-4174\(96\)00031-0](https://doi.org/10.1016/0957-4174(96)00031-0).