

О.І. Смагін, Д.О. Мироненко

**ПРОПОЗИЦІЇ ОСНАЩЕННЯ РУХОМИХ РЕМОНТНИХ МАЙСТЕРЕНЬ  
ДІАГНОСТИЧНИМИ ЗАСОБАМИ КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ ВУЗЛІВ ТА  
АГРЕГАТІВ ЗРАЗКІВ ТЗ**

**Анотація:** автомобільна і бронетанкова техніка є основним засобом, який забезпечує оперативну і тактичну рухомість військ, можливість ведення бою та операції у високих темпах. Підтримання працездатного стану машин у період їх використання за призначенням, а також швидке відновлення пошкоджених машин здійснюється підрозділами технічного обслуговування і ремонту військових частин з ефективним використанням матеріальної частини рухомих засобів технічного обслуговування і ремонту озброєння та військової техніки. Характер та умови ведення сучасних бойових дій значно підвищили актуальність проблеми підтримання необхідної кількості боєздатних зразків. Гостро стоїть питання про скорочення строків ремонту і відновлення техніки, та проведення технічного обслуговування в польових умовах. Тому оснащення ремонтних підрозділів сучасними діагностичними засобами дозволить у найменш короткі строки і з більшою ефективністю вирішувати виникаючі проблеми.

**Ключові слова:** техніка; ремонт; технічне обслуговування; діагностика.

**Abstract:** automobile and armored vehicles are the main means that ensure operational and tactical mobility of troops, the possibility of conducting battles and operations at high speeds. Maintenance of machines in working condition during their intended use, as well as quick restoration of damaged machines, is carried out by the maintenance and repair units of military units with effective use of the material part of the moving means of maintenance and repair of weapons and military equipment. The nature and conditions of conducting modern hostilities have significantly increased the urgency of the problem of maintaining the required number of combat-ready samples. The issue of shortening the repair and restoration of equipment, and as conducting technical maintenance in the field, is a pressing issue. Therefore, equipping repair departments with modern diagnostic tools will allow solving emerging problems in the shortest possible time and with greater efficiency.

**Keywords:** equipment, repair, maintenance, diagnostics.

При планово-попереджувальній системі ТО і Р на техніці через певний пробіг (час) в обов'язковому порядку виконуються роботи, обсяг яких встановлений в залежності від періодичності та виду ТО. При цьому, незважаючи на корегування режимів ТО і Р залежно від ряду чинників, індивідуальний підхід до кожного автомобіля відсутній. Однак необхідність у такому підході є, тому що навіть при роботі автомобілів в однакових умовах - технічний стан кожного з них при їх використанні внаслідок цілого ряду причин (індивідуальні особливості автомобіля, якість водіння, ТО та інші) може істотно відрізнятись. Далеко не для кожного автомобіля необхідні всі операції, передбачені «жорстким» обсягом того чи іншого виду ТО. Виконання цих «непотрібних» операцій веде, з одного боку, до неповної реалізації індивідуальних властивостей автомобіля, підвищення витрат на ТО, з іншого, аж ніяк не сприяє поліпшенню його технічного стану. Навпаки, часті втручання в роботу сполучень сприяють підвищеному зношуванню сполучених поверхонь, появи ушкоджень кріпильних з'єднань, порушення герметичності з'єднань. Значні втрати трудових і матеріальних ресурсів пов'язані також з великим обсягом ремонтних впливів, обумовленим несвоєчасним виявленням відмов.

Діагностування тільки зовнішніми засобами не забезпечує запобігання експлуатації автомобілів з несправностями, аварійних відмов, оптимізації вибору режимів руху та проведення ТО і Р. Більш частому проведенню діагностування перешкоджають обмеження економічного характеру. Крім того, значна частка парку експлуатується взагалі без діагностування, нерідко у відриві від пунктів постійної дислокації, а ТО і Р виконуються за рахунок використання рухомих ремонтних майстерень. Тому в сучасних умовах застосування ОВТ виникає потреба у оснащенні діагностичними засобами рухомих ремонтних майстерень.

Найбільш перспективною можливістю зняти зазначені обмеження, забезпечивши практично контролем найменш надійні вузли, служить впровадження засобів діагностування. Провідні автомобілебудівні фірми застосовують на автомобілях розгалужені мікропроцесорні бортові системи контролю, які забезпечують контроль стану зчеплення, амортизаторів, акумуляторної батареї, системи запалювання, компресії в циліндрах та ін. Різноманіття функціональних можливостей, апаратної побудови та форм видачі результатів відображає класифікація засобів діагностування за функціональними і структурними ознаками.

Більшість приладів діагностування електрообладнання ТЗ будуються на базі електричних вимірювальних приладів загального застосування. Для тестування електронних блоків та систем, у якості імітаторів періодичних сигналів використовуються електронні релаксатори, які будуються на базі вимірювальних генераторів. Адаптація універсальних вимірювальних приладів загального застосування до діагностування електрообладнання ТЗ з одного боку спрощує конструкцію (схемне рішення) приладу (за рахунок обмежених діапазонів вимірюваних параметрів), з іншого - підвищує витрати на їх реалізацію (за рахунок специфіки зняття і аналізу діагностичних параметрів). Універсальний комбінований вимірювальний прилад (тестер, мультиметр) має значні діапазони вимірювань опору, напруги (постійної і змінної) та обмежений діапазон вимірювання струму (постійного і змінного). Авто-тестером (автомобільним мультиметром) навпаки, достатньо вимірювати невелику напругу живлення борта та порівняно малі опори обмоток. При цьому в авто-тестері надана можливість вимірювати значні струми стартерної мережі. Крім того, в авто-тестері з'являються шкали вимірювань характерних параметрів (кута замкнутого стану контактів переривника, швидкості обертання ДВЗ, температури рідини). Автомобільний осцилограф на відзнаку від універсального багатоканального осцилографа звужений діапазон вхідного атенюатора та специфічні види розгортки для спостереження растрових, послідовних та суміщених зображень електричних процесів по колах системи запалювання. Слід додати, що для підключення автомобільних вимірювальних приладів, в ряді випадків, застосовуються спеціальні вимірювальні адаптери (зонди, термопари, безконтактні датчики струму, високовольні подільники напруги).

Устрій сучасних автомобілів дозволяє використовувати різні види діагностичного обладнання для профілактичних перевірок та обстеження систем при виникненні ознак несправності. Прилади для діагностування авто мають характерні відмінності та розгалуження, отже залежності від призначення і загального функціоналу їх можна умовно розподілити на три окремі групи: пристрої для перевірки певної системи, автомобільні сканери, мотор-тестери та осцилографи.

Осцилограф – зчитує дані з датчиків, який здатний виводити їх в графічному або числовому вигляді, а потім аналізувати. Для порівняння використовуються стандартні показники, наявні для кожної моделі.

Мотортестер – це прилад оснащений власними датчиками, що дозволяє йому обходити ЕБУ і отримувати дані безпосередньо.

Для отримання даних про роботу окремих систем часто використовуються спеціальні пристрої. Для того щоб змінити показники спідометрів можна скористатися коректором одометрів. У ряді випадків цей прилад може використовуватися як програматор. Його часто застосовують для того, щоб уникнути похибки спідометра після зміни розміру покришок.

Для діагностики параметрів роботи двигунів марки DEUTZ, які встановлюються на БТР-3Е, БТР-4Е доцільно використовувати дилерський діагностичний адаптер для двигунів Deutz. Завдяки цьому дилерському комплексу для діагностики DeutzDecom можна робити діагностику безлічі різної техніки виробника DEUTZ - це може бути дизельні двигуни, ЕБУ, електрообладнання техніки. DeutzDecom дає можливість отримати доступ до абсолютно всіх органів управління. Автосканер проводить сканування під контролем програмного забезпечення DeutzSerDia, дозволяє виправити режими в процесі мотора або групи, а ще налаштувати процеси або зробити оновку прошивки ЕСМ. Програма, якою сканує адаптер, повністю відрізняється зручними і зрозумілим інтерфейсом, саме тому цей комплекс дуже зручний у використанні. Завдяки компактності адаптера провести діагностику або обслуговування техніки можливо в польових умовах.

Якщо потрібна діагностика електронного блоку управління (ЕБУ), то з цим відмінно впораються автомобільні сканери. Рядова модель приладу не оснащується датчиками. За допомогою сполучних проводів сканер підключається прямо до ЕБУ, звідки і отримує всю необхідну інформацію. Відсутність такого приладу під рукою може серйозно ускладнити діагностику сучасного автомобіля, а його наявність дасть можливість швидко знайти несправність і ліквідувати її на ранній стадії. Автомобільний сканер дозволяє: провести активацію обладнання; змінити програмну «начинку» блоку; відкрити доступ до паспортним даним; переглянути помилки та позбавитися від них; змінити режим відображення даних на приладовій панелі; і багато іншого. Деякі різновиди сканерів для автомобілів здатні зчитувати додаткові дані. В їх число входять параметри з кодом помилки, які були автоматично занесені в пам'ять ЕБУ після виникнення. Додаткова функція допомагає виявити причини несправності, а не тільки факт її наявності. Серед сканерів присутні і такі моделі, в яких присутній додатковий функціонал за рахунок вбудованих датчиків осцилографа і мультиметра. Вони відкривають доступ до широкого спектру даних, що робить їх незамінними при профілактичному використанні. Прилади для зчитування інформації можуть бути у вигляді автономного устрою з власним програмним забезпеченням та технічним оснащенням або спеціального комплексу для ПК. До складу комплексу входить не тільки програмне оснащення, але і набір адаптерів. Розрізняють 2 типу сканерів: мультимарочний та дилерський.

Для мультимарочних сканерів характерна можливість роботи з великою кількістю автомобілів. Їх перевагою є установка декількох протоколів для обміну даними з ЕБУ. У комплекті з такими приладами поставляється набір кабелів-адаптерів. Він дозволяє працювати з різною конфігурацією діагностичних рознімів. Що стосується дилерського типу сканерів, то вони призначені для роботи з одним або кількома моделями автомобілів. Вони підтримують певний протокол, а значить – можуть працювати тільки з «спорідненими» марками. Серед особливостей дилерських автомобільних сканерів варто виділити: набір всіляких функцій і ведену діагностику. Вона дозволяє аналізувати дані ЕБУ і використовує спеціальний алгоритм для виявлення можливих причин помилки і визначення способів їх усунення. У мультимарочних сканерах не передбачена ведення діагностики. Для того щоб розшифрувати код необхідно вдатися до використання довідників. Оснащення ремонтних підрозділів запропонованими сучасними діагностичними засобами дозволить у найменш коротші строки і з більшою ефективністю вирішувати виникаючі проблеми.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аналіз розвитку рухомих засобів технічного обслуговування та ремонту військової автомобільної техніки. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://media.neliti.com/media/publications/542936-analysis-of-the-development-of-mobile-ma-c6952a3f.pdf> - назва з екрану.
2. Пересувні ремонтні майстерні, виробництво в Україні. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://polycar.com.ua/mob-masterskieukr/> - назва з екрану.
3. DECOM дилерський сканер (Deutz). [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://ukr-truck.com/ua/p517811485-decom-skaner-dilerskij.html> - назва з екрану.

**Смагін Олег Ігорович** – старший викладач кафедри технічного та тилового забезпечення факультету логістики, Національна академія Національної гвардії України, Харків, e-mail: [smagin-oleg@ukr.net](mailto:smagin-oleg@ukr.net)

**Мироненко Дмитро Олександрович** – курсант 329 навчальної групи курсу №1 факультету логістики, Національна академія Національної гвардії України, Харків, e-mail: [dmitriy.121300@gmail.com](mailto:dmitriy.121300@gmail.com)

**SmahinOleh** – senior lecturer of the Department of Technical and Rear Support of the Faculty of Logistics, National Academy of the National Guard of Ukraine, Kharkiv, e-mail: [smagin-oleg@ukr.net](mailto:smagin-oleg@ukr.net)

**Mironenko Dmitriy** – cadet of the 329th training group of course №1 of the Faculty of Logistics, National Academy of the National Guard of Ukraine, Kharkiv, e-mail: [dmitriy.121300@gmail.com](mailto:dmitriy.121300@gmail.com)