УДК 629.113-592-192:623.437

М. М. Мазур, І. В. Віштак

УДОСКОНАЛЕННЯ ДІАГНОСТУВАННЯ ГАЛЬМІВНИХ СИСТЕМ ВІЙСЬКОВОЇ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Анотація: *У статті розглянуто актуальні питання підвищення технічної готовності та безпеки експлуатації військової автомобільної техніки (ВАТ) шляхом удосконалення методів діагностування її гальмівних систем. Обґрунтовано перехід до обслуговування за фактичним технічним станом. Визначено три ключові напрями вдосконалення: розвиток мобільних засобів параметричного контролю, застосування цифрових/електронних діагностичних засобів (для ABS/EBS) та інтеграція результатів перевірок у систему планування технічного обслуговування і ремонту (ТО і Р). Запропоновано поетапну послідовність проведення діагностичних процедур, що сприяє оптимізації ремонтного забезпечення та підвищенню ефективності використання ресурсів.*

Ключові слова: *військова автомобільна техніка, гальмівна система, діагностування за технічним станом, параметричний контроль, електронна діагностика, ABS/EBS, технічне обслуговування і ремонт, безпека експлуатації.*

Abstract: *The article addresses the relevant issues of enhancing the technical readiness and operational safety of military automotive vehicles by improving the diagnostic methods of their brake systems. The transition to condition-based maintenance is substantiated. Three key areas of improvement are defined: the development of mobile parametric control tools, the application of digital/electronic diagnostic means (for ABS/EBS), and the integration of inspection results into the maintenance and repair planning system. A step-by-step sequence of diagnostic procedures is proposed, which contributes to the optimization of repair support and increases resource efficiency.*

Keywords: *military automotive vehicles, brake system, condition-based maintenance, parametric control, electronic diagnostics, ABS/EBS, maintenance and repair, operational safety.*

Забезпечення технічної готовності військової автомобільної техніки (ВАТ) потребує вдосконалення методів контролю її технічного стану, особливо систем, від справності яких безпосередньо залежить безпека експлуатації. Гальмівна система зазнає значних механічних, температурних і кліматичних впливів, що можуть спричиняти зношування фрикційних елементів, порушення герметичності приводів і погіршення ефективності гальмування. Тому перспективним напрямом розвитку системи технічного обслуговування і ремонту (ТО і Р) озброєння та військової техніки є поєднання регламентних робіт із діагностуванням за фактичним технічним станом [1; 2].

Мета роботи – обґрунтувати напрями вдосконалення діагностування гальмівних систем військової автомобільної техніки на основі параметричного контролю, використання цифрових діагностичних засобів і врахування результатів перевірки під час планування технічного обслуговування та ремонту.

Важливою передумовою підвищення ефективності ТО і Р ОВТ є отримання об’єктивної інформації про технічний стан агрегатів за мінімально необхідних витрат часу, трудових і матеріальних ресурсів. У дослідженні Л. Саковича та співавторів, присвяченому обслуговуванню радіоелектронного обладнання за станом, обґрунтовано значення раціонального вибору контрольованих параметрів і послідовності їх перевірки для підвищення об’єктивності діагностування військової техніки [1]. Хоча зазначений підхід розглянуто для іншого класу обладнання, його методичні положення доцільно враховувати під час розроблення процедур діагностування автомобільних систем.

Для гальмівної системи до основних напрямів контролю належать перевірка герметичності гідравлічного або пневматичного приводу, оцінювання стану гальмівних механізмів, контроль зношування фрикційних елементів, перевірка роботи стоянкової гальмівної системи та визначення ефективності гальмування. Для машин, обладнаних антиблокувальною системою (ABS) або електронним керуванням гальмами (EBS), додатково необхідно перевіряти

сигнали датчиків, наявність діагностичних кодів несправностей і працездатність електронних компонентів відповідно до документації виробника. Рекомендована практика SAE J2536_202304 визначає процедуру дорожнього оцінювання функціонування ABS для вантажних автомобілів, тягачів і автобусів відповідної масової категорії [3]. Її положення можуть бути орієнтиром для формування методичного підходу, однак не замінюють спеціальних вимог до конкретних моделей військової техніки.

Удосконалення діагностування доцільно здійснювати за трьома взаємопов'язаними напрямами. Першочергово потрібно виокремити – розвиток мобільних засобів параметричного контролю, які дають змогу виконувати первинну перевірку гальмівного приводу та виявляти характерні відхилення без необґрунтованого демонтажу вузлів. Другий – застосування електронних засобів діагностики, сумісних із бортовими системами конкретної машини, для перевірки ABS/EBS та реєстрації кодів несправностей. Використання діагностичних інтерфейсів і цифрових шин зв'язку можливе лише за умови їх фактичної наявності та підтримки виробником; протокол OBD-II не слід вважати універсальним для всіх зразків ВАТ. Третім є інтеграція результатів діагностування в процес планування ТО і Р, що передбачає фіксацію виміряних параметрів, порівняння їх із допустимими значеннями, визначення пріоритетності ремонтних робіт і формування потреби в запасних частинах.

Такий підхід узгоджується із загальними принципами логістичного забезпечення НАТО, у межах яких технічне обслуговування та ремонт розглядаються як важливі складові підтримання спроможностей військ [2]. Досвід застосування діагностичних методів для обслуговування наземної військової техніки також засвідчує перспективність переходу до оцінювання фактичного стану машин і прогнозування потреби в обслуговуванні [4]. Водночас для гальмівних систем рішення щодо допуску до експлуатації мають прийматися за результатами передбачених виробником перевірок, а не лише на підставі електронного повідомлення або окремого вимірювання.

З огляду на це, пропонується організовувати діагностування за послідовністю: первинний огляд і перевірка ознак несправності; контроль параметрів приводу та гальмівних механізмів; електронне сканування за наявності відповідного обладнання; оцінювання результатів за нормативами й технічною документацією; ухвалення рішення про подальшу експлуатацію, обслуговування або ремонт; внесення результатів до облікової документації. Така послідовність сприяє систематизації діагностичних процедур і формуванню інформаційної основи для вдосконалення ремонтного забезпечення.

Удосконалення діагностування гальмівних систем військової автомобільної техніки доцільно здійснювати шляхом поєднання параметричного контролю, електронної діагностики та систематизованого використання результатів перевірок під час планування ТО і Р. Запропонований підхід створює методичні передумови для своєчасного виявлення несправностей, обґрунтованого визначення обсягу ремонтних робіт і раціональнішого використання ресурсів ремонтних підрозділів. Подальші дослідження доцільно спрямувати на адаптацію діагностичних процедур до конкретних типів військових автомобілів, визначення переліку контрольованих параметрів і розроблення критеріїв оцінювання результативності запропонованого підходу.

Список використаних джерел:

1. Sakovych L. M., Ryzhov Ye. V., Krykhovetsky G. Ya., Semekha S. M., Kuriata Ya. E. Improved technique for implementing condition-based maintenance of radio electronic equipment. *Military Technical Collection*. 2025. Vol. 33, No. 2. P. 161–168. DOI: https://doi.org/10.33577/2312-4458.33.2025.161-168.
2. NATO. *Logistics Committee*. Updated 29 July 2024. URL: https://www.nato.int/en/about-us/organization/nato-structure/logistics-committee (дата звернення: 21.10.2026).
3. SAE International. *J2536_202304: Anti-Lock Brake System (ABS) Road Test Evaluation Procedure for Trucks, Truck-Tractors, and Buses*. 2023. DOI: https://doi.org/10.4271/J2536_202304.
4. *Využití tribotechnické diagnostiky pro racionalizaci provozu pozemní vojenské techniky*. In: *Aktuálne problémy vojenskej logistiky a manažmentu zdrojov v oblasti obrany a bezpečnosti – 2024*. Liptovský Mikuláš: Akadémia ozbrojených síl generála Milana Rastislava Štefánika, 2024. P. 69–77. DOI: https://doi.org/10.52651/vl.c.2024.9788080406776.69-77.

Віштак Інна Вікторівна – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: vishtakiv@vntu.edu.ua. https://orcid.org/0000-0001-5646-4996

Мазур Михайло Миколайович – студент групи 1АТ-24б, кафедри автомобільного транспорту та менеджменту, факультету машинобудування та транспорту, Вінницького національного технічного університету e-mail: Gordli180907@gmail.cor. https://orcid.org/0009-0009-9710-1652

Vishtak Inna – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Life Safety and Safety Pedagogy, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vishtakiv@vntu.edu.ua. https://orcid.org/0000-0001-5646-4996

Mazur Mykhailo – Student of Vinnytsia National Technical University, e-mail: Gordli180907@gmail.com. https://orcid.org/0009-0009-9710-1652**.**