

3. Багач, Р. (2024). Підвищення електромагнітної сумісності і енергоефективності зарядної станції електромобілів. *Автомобіль і електроніка. Сучасні технології*, (25), 53–62.

4. Багач, Р. (2023). Дослідження акумуляторних блоків електромобілів та зарядних станцій на основі активного трифазного випрямляча струму. *Автомобіль і електроніка. Сучасні технології*, (24), 62–71.

5. Спірін, В. М., Губаревич, В. М., Маруня, Ю. В., & Салко, С. В. (2018). Покращення електромагнітної сумісності однофазного мостового випрямляча з паралельним активно-ємнісним навантаженням. *Праці Інституту електродинаміки Національної академії наук України*, (50), 083-083.

6. Сідак, Д. О. (2024). Дослідження перспективних схем перетворювачів електричної енергії для сонячних електростанцій.

7. Калюжний, С. В. (2012). Електромеханічні системи узгодженого обертання з живленням від струмопараметричного вентильного перетворювача (Doctoral dissertation, –НТУ „ХПІ”, Харків, 2012.–20 с.

8. Щур, І. З., Козій, В. Б., & Голубовський, П. Й. (2017). Вентильний електропривод на основі регульованого індуктивно-ємнісного перетворювача. *Вісник Національного університету Львівська політехніка. Електроенергетичні та електромеханічні системи*, (870), 83-90.

9. Кабан, В. П. (2016). Ефективність застосування індуктивно-ємнісних перетворювачів Г-подібної структури в системах комбінованого живлення. *Праці Інституту електродинаміки Національної академії наук України*, (44), 129-133.

УДК 629.331

АВТОМОБІЛЬНА ЕЛЕКТРОНІКА – ІННОВАЦІЇ ВИКЛИКИ ТА ПРОБЛЕМИ ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ

Білаш Ігор Олександрович, студент,

Харківський національний автомобільно-дорожній університет,

e-mail: 1912zakon1912@gmail.com

Гнатов Андрій Вікторович, д.т.н., професор, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, kalifus76@gmail.com, ORCID: 0000-0003-0932-8849

Вступ

Автомобільна електроніка є ключовим елементом сучасного автотранспорту, який дозволяє підвищити безпеку, комфорт та ефективність експлуатації транспортних засобів. Вона охоплює широкий спектр систем і технологій, що інтегруються в автомобілі для контролю різних процесів та покращення взаємодії з водієм та навколишнім середовищем [1-3].

Основні компоненти автомобільної електроніки

Сучасні автомобілі містять численні електронні системи, які виконують важливі функції:

- системи управління двигуном (ECU): блок управління двигуном контролює впорскування палива, запалювання, систему охолодження і забезпечує оптимальну роботу двигуна, зменшуючи витрати палива та викиди шкідливих речовин;
- антиблокувальна система гальм (ABS): запобігає блокуванню коліс під час екстреного гальмування, підвищуючи контроль над автомобілем;
- системи стабілізації та контролю тяги (ESP, TCS): забезпечують підтримання курсової стійкості автомобіля на слизьких дорогах;
- подушки безпеки (SRS): спрацьовують у разі зіткнення, захищаючи водія та пасажирів;
- інформаційно-розважальні системи (Infotainment): інтегрують аудіо, відео та навігацію, підключення до інтернету, а також забезпечують взаємодію зі смартфонами.

Електроніка для безпеки

Розвиток автомобільної електроніки дозволив створити низку інноваційних систем безпеки [4-6]:

- система контролю смуги руху (Lane Keep Assist): допомагає водієві утримувати автомобіль у смузі та запобігає ненавмисному з'їзду з неї;
- адаптивний круїз-контроль (ACC): автоматично регулює швидкість автомобіля залежно від руху транспортних засобів попереду, зберігаючи безпечну дистанцію;
- автономні системи екстреного гальмування (AEB): виявляють небезпеку попереду (пішоходи, інші автомобілі) і за потреби активують гальма для уникнення зіткнення;
- система моніторингу сліпих зон (Blind Spot Monitoring): попереджає водія про наявність транспортних засобів у сліпих зонах, знижуючи ризик аварій під час перестроювання.

Інновації в автомобільній електроніці

Останні роки принесли суттєві інновації в автомобільну електроніку, які сприяють переходу до автономного транспорту та електромобілів [7-10]:

- автономне водіння: розробка систем автопілота дозволяє створювати автомобілі, які можуть самостійно керуватися, використовуючи набір сенсорів, радарів, камер та алгоритмів штучного інтелекту;
- електромобілі: для електричних транспортних засобів важливою є інтеграція складних систем управління батареями, контролерами електромоторів та рекуперативними системами гальмування, що забезпечують більшу ефективність;
- мережеві технології: автомобілі стають частиною загального інтернету речей, що дозволяє взаємодіяти з іншими транспортними засобами, інфраструктурою та хмарними сервісами для покращення безпеки та комфорту;
- технології 5G: надають можливість швидкої передачі даних у реальному часі, що відкриває нові можливості для автономних систем водіння та покращення навігаційних сервісів.

Вплив електроніки на екологічність автомобілів

Автомобільна електроніка також сприяє підвищенню екологічної ефективності транспортних засобів. Сучасні системи контролю викидів забезпечують відповідність транспортних засобів екологічним стандартам:

- системи контролю вихлопних газів: електронні системи дозволяють точно дозувати паливо і кисень для зменшення викидів шкідливих речовин;
- еко-режими водіння: допомагають водіям зменшувати витрати палива за допомогою рекомендацій щодо оптимальних режимів руху;
- гібридні системи: поєднують бензинові та електричні двигуни, знижуючи викиди CO₂.

Проблеми та виклики

Незважаючи на значний прогрес, автомобільна електроніка стикається з кількома викликами [11-13]:

- кібербезпека: зростання кількості електронних компонентів та підключення автомобілів до мереж створює загрозу хакерських атак, які можуть впливати на безпеку водіїв і пасажирів.
- надійність: складність сучасних електронних систем вимагає високих стандартів надійності, адже їхні збої можуть призвести до серйозних наслідків.
- захист від зовнішніх впливів: електронні компоненти автомобілів повинні працювати в умовах екстремальних температур, вологи, вібрацій та інших агресивних середовищ.

Висновок

Автомобільна електроніка відіграє важливу роль у розвитку автомобільної промисловості, забезпечуючи підвищення безпеки, комфорту та ефективності транспортних засобів. Інновації в цій сфері продовжують впливати на трансформацію автомобілів, роблячи їх екологічнішими та більш автономними. Однак розвиток електроніки також вимагає вирішення питань кібербезпеки, надійності та екологічної відповідальності.

Література

1. Kuņicina, N., Zabašta, A., Romānovs, A., Pečerska, J., Ribickis, L., Hnatov, A., Shchasiana, A., Dziubenko, O., Rudenko, N., Borodenko, Y., Danylenko, K., Morkun, N., Zavsiehdashnia, I., Sistuk, V., Monastyrskiy, Y., Ruban, S., Tron, V., Peuteman, J.: підручник/ Cyber-Physical Systems for Clean Transportation. Rīga: RTU Izdevniecība, 2022. 391 p. ISBN 978-9934-22-676-2. DOI 10.7250/9789934226762.
2. Мехатронні системи автомобіля. Частина 1. Силовий привід: підручник / Ю.М. Бороденко, А.В. Гнатів, І.В. Аргун. – Харків : Мачулін, 2023. – 300 с.
3. Smith, J. (2020). Automotive Electronics Handbook. McGraw-Hill Education.
4. Trunova, I., Arhun, S., Hnatov, A., Apse-Apsitis, P., Kunicina, N., & Myhal, V. (2023). Sustainable Approach Development for Education of Electrical Engineers in Long-Term Online Education Conditions. Sustainability, 15(18), 13289. <https://doi.org/10.3390/su151813289>
5. Zabasta A., Peuteman J., Kunicina N., Kazymyr V., Hvesenya S., Hnatov A., Paliyeva T., Ribickis L. Research on Cross-Domain Study Curricula in Cyber-

Physical Systems: A Case Study of Belarusian and Ukrainian Universities //Education Sciences. – 2020. – Т. 10. – №. 10. – С. 282. <https://doi.org/10.3390/educsci10100282>

6. Zubek, W. (2019). Fundamentals of Automotive Electronics. Springer.
7. Гнатів А. В. Електромобілі – майбутнє, яке вже настало / А. В. Гнатів, Щ. В. Аргун, О. А. Ульянець // Автомобіль і електроніка. Сучасні технології: електронне наукове спеціалізоване видання. – Х.: ХНАДУ, 2017. – № 11. – С. 24-28.
8. Jones, M. (2021). Advanced Driver Assistance Systems and Autonomous Driving. Elsevier.
9. S Arhun, Yu Borodenko, A Hnatov, A Popova, H Hnatova, N Kunicina, A Ziravecka, A Zabasta, L Ribickis. Choice of Parameters for the Electrodrive Diagnostic System of Hybrid Vehicle Traction //Latvian Journal of Physics and Technical Sciences. – 2020. – Т. 57. – №. 4. – С. 3-11. DOI: <https://doi.org/10.2478/lpts-2020-0017>
10. Nakamura, K. (2018). Vehicle Dynamics and Control. Springer.
11. Hnatov A. Energy saving technologies for urban bus transport / A. Hnatov, Shch. Arhun, S. Ponikarovska // International Journal of Automotive and Mechanical Engineering. 2017. – №14(4). – P. 4649-4664. doi: <https://doi.org/10.15282/ijame.14.4.2017.5.0366>
12. Hnatov, A., Arhun, S., Sokhin, P., & Ulianets, O. (2024). Research of the main electromagnetic parameters during the operation of an AC charging station for electric vehicles. Automobile Transport, (54), 42–50. <https://doi.org/10.30977/AT.2219-8342.2024.54.0.05>
13. Borodenko Y. M., Hnatov A. V., Arhun S. V., Sokhin P. A. (2023)Energy aspects of automobile transport development. Automobile Transport, (53). P.37-50. DOI: [10.30977/AT.2219-8342.2023.53.0.05](https://doi.org/10.30977/AT.2219-8342.2023.53.0.05)

УДК 629.25(075)Б83

ЗАСТОСУВАННЯ ДІАГНОСТИЧНОГО СКРИПТА «EIPower» ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ ЕЛЕКТРИЧНИХ СИСТЕМ АВТОМОБІЛЯ

Бороденко Юрій Миколайович, к. ф-м. н., доцент кафедри автомобільної електроніки, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, e-mail: docentmaster@gmail.com

Гришин Владислав Анатолійович, бакалавр, ХНАДУ

Вступ

Крім класичних загально визнаних методик діагностики автомобілів, що передбачають використання широко відомих пристроїв і приладів, існують так звані альтернативні методики. Вони не замінюють собою класичні, а скоріше доповнюють їх. Альтернативні методики діагностики ДВЗ здебільше прискорюють і спрощують роботу, але щоб ними користуватися, необхідно зрозуміти їх і навчитися застосовувати. Ці методики, широко відомі як тести