

Шкрябко Артем Вікторович, магістр, ст. гр А-64-22, Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Покотис Ілля Олександрови, магістр, ст. гр А-63-22, Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Павленко В'ячеслав Миколайович, к.т.н., доцент, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, [vp.khadi@gmail.com](mailto:vp.khadi@gmail.com)

## **АНАЛІЗ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ ДІАГНОСТИКИ ЛЕГКОВИХ АВТОМОБІЛІВ**

Автоматизовані системи діагностики (АСД) - це комплексні технічні рішення та програмне забезпечення, призначені для моніторингу та виявлення можливих проблем чи несправностей в роботі технічних систем.

Основна мета АСД полягає в автоматизації процесу діагностики та виявлення можливих несправностей в роботі автомобільних систем, що включають двигун, батарею, електронні компоненти тощо. Це дозволяє оперативно реагувати на проблеми, забезпечувати високу надійність та безпеку руху автомобілів, а також підвищувати ефективність обслуговування [1]. Автоматизовані системи діагностики використовують різні типи сенсорів, датчиків та аналітичні алгоритми для збору та аналізу даних, інтерпретації результатів, та, в разі потреби, надають інформацію водіям або технічним службам для подальшого обслуговування чи ремонту.

АСД можна класифікувати за різними критеріями [2]. Класифікація за функціональністю та застосуванням для автомобільного транспорту може виглядати таким чином:

### **1. За призначенням:**

- системи діагностики двигуна: спрямовані на моніторинг роботи двигуна, включаючи вимірювання параметрів, виявлення несправностей та контроль викидів;
- системи діагностики шасі: орієнтовані на стан ходової частини, гальм, систем стійкості та інших параметрів, що впливають на безпеку та керування автомобіля;
- системи діагностики електроніки та електрики: спрямовані на виявлення несправностей у силових кабелях, сенсорах, акумуляторах та електронних компонентах;
- системи діагностики безпеки: включають системи попередження про зіткнення, системи надзвичайного гальмування та інші системи, що підвищують безпеку автомобіля та пасажирів;
- системи діагностики ефективності споживання пального: орієнтовані на вимірювання споживання пального та підвищення ефективності роботи двигуна;
- системи діагностики гібридних та електричних автомобілів: спеціалізовані системи для моніторингу та діагностики гібридних та електричних компонентів.

2. За способом підключення:
  - вбудовані системи: інтегровані безпосередньо в автомобіль і контролюють роботу різних систем автомобіля;
  - підключені системи: зазвичай засновані на додаткових сенсорах та пристроях, які можна підключити до автомобіля.
3. За ступенем автоматизації:
  - автономні системи: Працюють автономно та видають водію інформацію про стан автомобіля;
  - системи з віддаленим моніторингом: передають інформацію на віддалені сервери для подальшого аналізу та діагностики.
4. За зв'язком з водієм:
  - системи, які взаємодіють з водієм: відображають інформацію на бортовому комп'ютері або водійському місці;
  - системи без взаємодії з водієм: використовуються для віддаленого моніторингу та звітності.

Для легкових автомобілів АСД є надзвичайно важливими компонентами сучасних автомобільних технологій. Вони відіграють ключову роль у забезпеченні безпеки, надійності та ефективності легкових автомобілів [1]. Ось деякі аспекти та особливості АСД для легкових автомобілів:

- попередження та діагностика помилок – АСД можуть надавати водіям інформацію про можливі несправності та помилки в автомобілі, допомагаючи вчасно виявити проблеми та уникнути серйозних поломок. Це сприяє безпеці та виправляння несправностей до того, як вони з'являться;
- віддалене діагностування – завдяки з'єднанню автомобілів з хмарними системами та сервісними центрами, АСД можуть віддалено діагностувати стан автомобіля та передавати цю інформацію технічним службам, що дозволяє планувати обслуговування та ремонт;
- системи безпеки – деякі АСД включають системи активної безпеки, які можуть реагувати на потенційно небезпечні ситуації, такі як системи контролю стійкості та системи попередження про зіткнення;
- ефективність пального – АСД можуть бути використані для вимірювання і контролю ефективності споживання пального, що допомагає водіям економити горюче пальне та знижувати викиди;
- оновлення та віддалені патчі – деякі АСД дозволяють проводити віддалені оновлення програмного забезпечення та встановлювати патчі для виправлення потенційних проблем;
- моніторинг компонентів – АСД можуть моніторити роботу різних компонентів автомобіля, включаючи двигун, системи безпеки, гальмівну систему та інші, для виявлення відхилень та незвичайностей;
- ефективність сервісу та обслуговування – АСД допомагають сервісним центрам планувати обслуговування автомобілів більш ефективно та надають інформацію для вчасного проведення необхідних ремонтних робіт;
- споживча взаємодія – інтерфейси АСД можуть надавати

інформацію водіям через бортові комп'ютери, смартфони або голосові системи в автомобілях.

Усі ці аспекти роблять АСД незамінною частиною сучасних легкових автомобілів, сприяючи як їхній безпеці, так і розвитку автомобільної індустрії.

У найближчому майбутньому, впровадження АСД для перспективних гібридних та електричних автомобілів обіцяє призвести до значних змін у сфері автомобільного обслуговування та розробці нових конструкцій. Це можна представити у вигляді таблиці 1.

Таблиця 1 – Зміни у сфері автомобільного обслуговування та розробці нових конструкцій за рахунок впровадження АСД

Напрямок	Можливості
Спрощення та швидкість діагностики	АСД дозволяють автосервісам швидко та точно виявляти проблеми у електричних та гібридних автомобілях. Наприклад, системи моніторингу батарей можуть надати інформацію про їхній стан та попередити про можливу несправність, що важливо для підтримання оптимальної роботи електромобіля.
Віддалене діагностування	АСД можуть надсилати дані виробникам або автосервісам для віддаленого моніторингу. Це дозволяє проводити віддалене діагностування та планування обслуговування. Наприклад, виробники можуть отримувати дані про використання батарей та пропонувати покращені рішення для підвищення їхньої тривалості служби.
Розвиток нових конструкцій	Автомобільні виробники стимулюються впроваджувати більш ефективні та надійні компоненти та системи. Наприклад, з використанням АСД можуть розроблятися нові акумулятори, які дозволять зберігати більше енергії та мати довший термін служби.
Зменшення витрат на обслуговування	АСД дозволяють зменшити витрати на обслуговування гібридних та електричних автомобілів. Вони допомагають попереджати серйозні несправності та забезпечують більш точну діагностику, що веде до меншого часу та зусиль, витрачених на ремонт.

Узагальнюючи, АСД мають потенціал революціонізувати обслуговування та розробку гібридних та електричних автомобілів, сприяючи збільшенню їхньої надійності та тривалості служби. Вони дозволять знизити витрати та покращити загальну якість автомобільного обслуговування в майбутньому.

### Література

1. Технічна експлуатація та надійність автомобілів : навчальний посібник / Є. Ю. Формальчик, М. С. Оліскевич, О. Л. Мاستикаш, Р. А. Пельо. – Львів : Афіша, 2004. – 492 с.

2. Інформаційний модуль HaynesPro WorkshopData Electronics [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://dline.com.ua/informacijnyj-modul-haynespro-workshopdata-electronics>.

Болдовський Володимир Миколайович, к.т.н., доцент, Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»

## **ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ВИГОТОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ ВДОСКОНАЛЕННЯМ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ТОЧНОСТІ МЕТАЛОРІЗАЛЬНИХ ВЕРСТАТІВ**

Вдосконалення системи контролю геометричної точності металорізальних верстатів є важливим завданням для забезпечення якості та точності виготовлення деталей автомобілів.

Для покращення цієї системи можна вжити кілька кроків:

**Аналіз існуючої системи:** Спочатку важливо ретельно проаналізувати існуючу систему контролю геометричної точності верстатів. Це допоможе визначити поточні недоліки та області, які потребують покращення.

**Вибір сучасного обладнання:** На підприємстві необхідно поступово оновлювати вимірювальне обладнання. Сучасні технології, такі як лазерні та оптичні системи вимірювань, можуть забезпечити більш високу точність та надійність вимірів.

**Калібрування та налаштування:** Правильне калібрування обладнання та системи контролю є ключовим етапом. Вони повинні бути налаштовані з високою точністю.

**Моніторинг та обслуговування:** Систему перевірки точності верстатів потрібно постійно моніторити та обслуговувати. Регулярна перевірка та підтримка системи допоможуть запобігти знеособленим поломкам та забезпечити постійну точність.

**Впровадження автоматизації:** Бажано використовувати сучасні технології для автоматизації процесу контролю. Системи збору та аналізу даних можуть спростити процес контролю та надавати реальний час звітності.

**Навчання персоналу:** Персонал, який відповідає за контроль геометричної точності, має необхідні навички та знання для ефективної роботи з системою контролю точності.

**Вдосконалення процесів виробництва:** Необхідно враховувати результати контролю геометричної точності в оптимізації процесів виробництва. Це може допомогти зменшити відхилення показників точності та покращити загальну ефективність верстатів.

**Застосування методів Six Sigma та Lean Manufacturing:** Впровадження методів Six Sigma та Lean Manufacturing для постійного вдосконалення процесів та мінімізації відхилень.