

ПЕРСПЕКТИВИ ТЕХНІЧНОГО ЗОРУ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ БАЛАНСУВАННЯ КОЛІС

Боровик Д. О., студент ЕМ-23, e-mail: denisbor044@gmail.com

Хмельницький національний університет

Горященко С. Л., науковий керівник gsl7@ukr.net

Актуальність дослідження. Правильний вектор руху коліс є критичним для безпечного та економічного пересування автомобілем. Неправильне положення коліс призводить до швидкого зношування шин, погіршення кермування транспортним засобом, зниження ККД, а також підвищеного ризику аварій. Зростаючий попит на автоматизацію діагностики автомобільних систем створює потребу в ефективних рішеннях для вимірювання параметрів кутів нахилу та вирівнювання коліс.

Мета дослідження. Розробити автоматизовану систему, здатну точно визначати положення коліс автомобіля в реальному часі. Інтегрувати технології технічного зору, сенсорики та машинного навчання для підвищення точності діагностування. Поєднати технології процесу розвалу-сходження незалежного напрямку руху.

Основні матеріали досліджень. Одна з найбільш гострих проблем, які турбують власників автомобілів з пробігом – зміна кутів обертання коліс. Під час експлуатації машини водій відчуває, що при незмінному положенні керма її заносить у лівий чи правий бік. Іноді це може призвести до аварійної ситуації. Виправити цю ситуацію допоможе розвал сходження. Причина, чому машина потребує розвалу і сходження коліс, дуже проста. З віком транспортного засобу окремі частини ходової (пружини, елементи кузова, сайлент-блоки) втрачають пружність, через що кліренс авто починає змінюватись в порівнянні із заводськими нормами. Варто пам'ятати, що виконати діагностику та ремонт цієї проблеми можна лише в автосервісі [1].

Розвал сходження автомобіля в Україні зараз доволі затребувана послуга, з урахуванням того, що із Польщі, Литви та інших країн Європейського союзу була привезена чимала кількість вживаних автівок. І хоча зміна кутів обертання коліс частіше буває не дуже значна – лише кілька градусів, на дорозі навіть така, відносно невелика зміна геометрії вкрай небезпечна [2, 3].

Аналогія між розробкою автоматизованої системи діагностування положення коліс і процесом розвалу-сходження дозволяє краще зрозуміти, як новітні технології можуть покращити стандартні методи вирівнювання коліс.

Розвал-сходження - це процедура, яка налаштовує кути нахилу коліс для забезпечення їхньої правильного положення. Цей процес проводиться вручну або напівавтоматично, і потребує високої кваліфікації спеціаліста. Крім того це часозатратний процес, де кожен етап вимагає точного ручного налаштування. Будь-яка неточність може вплинути на кінцевий результат [2, 3].

Мета автоматизації — виконувати подібну діагностику швидше, точніше та без ручного втручання. Вона виявляє відхилення в положенні коліс і пропонує коригувальні дії, використовуючи сучасні датчики та обробку даних.

Сучасні технології дозволяють автоматизувати цей процес, використовуючи камери та інші датчики, проте більшість рішень є дорогими та громіздкими. Автоматизована система може включати в себе:

- 1) Технічний зір для зчитування зображень коліс і визначення їхнього положення з допомогою алгоритмів обробки зображень.
- 2) Інтеграція сенсорів (лідарів, акселерометрів) для збору даних про кут нахилу та напрямку коліс.
- 3) Машинне навчання та нейронні мережі для аналізу великої кількості даних, отриманих із датчиків, та прогнозування оптимального положення коліс.

4) Інтерфейс керування та виводу даних для спрощеного доступу до результатів діагностики та рекомендацій щодо налаштування.

Переваги автоматизованої системи:

- Скорочення часу на діагностику та коригування положення коліс.
- Підвищення точності вирівнювання коліс без людського фактору.
- Можливість швидкого аналізу та доступ до історії технічного стану коліс, що сприяє більш надійному обслуговуванню автомобіля.
- Інтеграція в розумні системи моніторингу технічного стану, які дозволять автовласникам та сервісним центрам отримувати повідомлення про необхідність обслуговування.

Автоматизована система діагностування положення коліс автомобіля за нашою розробкою повинна мати певну прошивку та датчики які дозволяють створити дві уявні прямі по яким повинні рухатись імпульсивні датчики із зовнішньої сторони дисків автомобіля, при сходженні із цієї прямої система видасть помилку на панель приладів, сповіщаючи про збиття траєкторії руху коліс відносно ідеальної. Використання технічного зору, машинного навчання, а також сенсорних систем (наприклад, лідара або акселерометрів) дозволяє системі самостійно проводити заміри, аналізувати положення коліс і формувати висновки про стан їхнього вирівнювання.

Висновки:

Завдяки використанню технологій, точність діагностики значно підвищується, оскільки зменшується вплив людського фактору. Крім того, обробка даних в реальному часі дозволяє оперативніше діагностувати і коригувати відхилення, що зменшує загальний час обслуговування. Система здатна збирати й аналізувати історичні дані про положення коліс, що дозволяє прогнозувати можливі збої або необхідність обслуговування. Це запобігає зношуванню і поліпшує управління технічним станом автомобіля.

Розробка автоматизованої системи діагностики положення коліс забезпечить підвищену безпеку і зручність обслуговування автомобілів.

Використання сучасних технологій дозволяє створити ефективне рішення, яке зможе знайти широке застосування на ринку автосервісу та обслуговування автомобілів.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Розвал сходження. URL: https://pro-sto.lviv.ua/rozval-skhodzhennia-lviv.html?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign={pro_cto_ua_lviv}&utm_term=%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%B2%D0%B0%D0%BB%20%D1%81%D1%85%D0%BE%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F&gad_source=1&gclid=Cj0KCQjw7Py4BhCbARIsAMMx-I_vVj6_YxJXY9g2lPjl-n9yr0gKt6m2FTy3_sqj_p518qMchxrvFUaAgdaEALw_wcB
2. Красота М.В, Кулешков Ю.В., Магопєць С.О., Шепєленко І.В., Бєвз О.В., Осін Р.А., Рудєнко Т.В. Технологічне обладнання для обслуговування та ремонту автомобілів. Навчальний посібник. – Кропивницький: ЦНТУ, 2023.- 208 с. URL: <https://erm.kntu.kr.ua/files/Навчаль%20пос%20TOOPA.pdf>
3. Балансування коліс на верстаті Hunter. URL: <https://www.blacktyre.kiev.ua/balansuvannja-kolis-na-verstati-hunter/>