

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ ДІАГНОСТУВАННЯ КУТІВ УСТАНОВКИ КЕРОВАНИХ КОЛІС

Власенко Денис Сергійович, ст. гр. Ам-51,
dennes@yandex.ua

Істотну роль в підвищенні ефективності експлуатації автомобілів грає оптимальна установка керованих коліс. Досвід показує, що нерідко через недотримання заданих кутів установки коліс термін служби шин знижується в 1,5...2, а іноді і більше разів, істотно погіршується керованість автомобілем.

1 Динамічні стенди

Принцип дії динамічних стендів наступний. Колеса автомобіля при проїзді майданчика стенду або обертанні на його роликах створюють при контакті шин з опорною поверхнею бічну силу, яка фіксується спеціальними пристроями. За типом опорно-сприймають пристроїв динамічні стенди підрозділяються на роликові (барабанні) і майданчикові. Основним недоліком динамічних стендів є невисока точність вимірювання. З їх допомогою можна лише комплексно оцінити установку коліс, що ускладнює визначення по елементних несправностей [1].

2 Статичні стенди

Статичні стенди дозволяють з досить високою точністю вимірювати величину сходження, розвалу коліс, поздовжнього і поперечного нахилу шворня (осі). За типом вимірювальних пристроїв ці стенди підрозділяються на оптико-електричні, електронні та лазерні.

Щодо хорошу точність вимірювання кутів установки керованих коліс забезпечують оптичні стенди, в яких положення коліс визначають за допомогою дзеркала або проектора, встановлених на колесах в площині їх обертання.

3 Проекційні оптичні стенди

Проекційні оптичні стенди для визначення кутів установки керованих коліс передбачають установку на передні колеса автомобіля до дисків вимірювальні головки, на кожній з яких є два проектора.

На задні колеса автомобіля за допомогою адаптерів встановлюються шкали з поділками. Поздовжній світловий промінь проектується на шкали, і механік може візуально зчитувати значення кутів сходження коліс передньої осі [2].

4 Лазерні стенди

На підприємствах автосервісу також застосовуються відносно недорогі лазерні стенди.

До недоліків вище вказаних методів можна віднести невисоку точність, низьку швидкість виконання вимірювань. Через неможливість одночасного вимірювання параметрів передньої і задньої осі, в процесі роботи доводиться

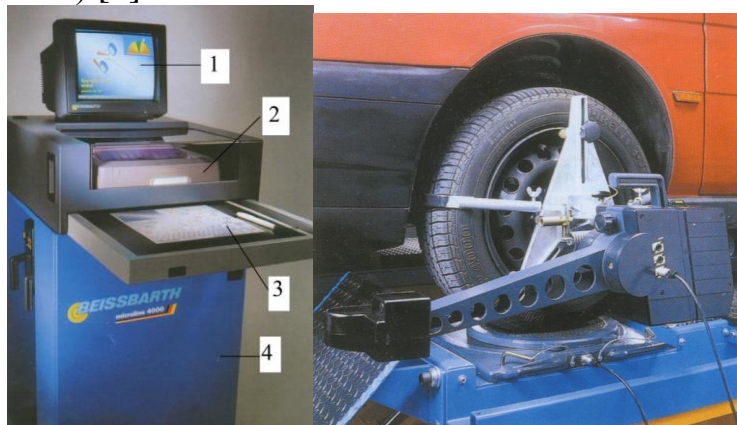
переставляти передні вимірювальні головки на задні колеса. Крім того, час операцій значно зростає в зв'язку з необхідністю проведення великої кількості допоміжних обчислень. При роботі на таких стендах не передбачена можливість автоматичного порівняння результатів вимірювань із значеннями, рекомендованими підприємствами-виробниками.

5 Електронні стенди

До основних їх переваг відносять високу технологічність і роботі, хороші метрологічні характеристики, можливість виведення інформації про результати вимірювання на цифрові і аналогові індикатори, на екран дисплея, цифро-друкувальний і різного роду пристрої, що запам'ятовують і т. П. Застосування електронних стендів дозволяє перевіряти кути установки не тільки передніх, але і задніх коліс, що необхідно для деяких моделей автомобілів.

Електронні стенди перших моделей оснащуються чотирма вимірювальними головками, в яких застосовуються потенціометричні датчики. Необхідна для змін кінематична зв'язок між потенціометрами на сусідніх головах забезпечується за допомогою спеціальних гумок (кордов) з гачками на кінцях, які зачіпається за важелі потенціометрів перед проведенням робіт. Кордові стенди мають більш високою точністю в порівнянні з оптичними, а наявні в їх складі інтерфейсні плати дозволяють виводити значення всіх вимірюваних параметрів на монітор, автоматично порівняти отримані значення з рекомендованими виробником. Передача інформації між вірчими головками і центральним модулем здійснюється по проводах.

На вищому рівні стоять стенди, в яких для вимірювань використовується інфрачервоне випромінювання. Прикладом такого стенду є Microline 400 (рис. 1) [2].



1 - монітор; 2 - клавіатура; 3 - графічний планшет; 4 - корпус

Рис. 1. Стенд Microline 400

У порівнянні з кордовими вони мають більш високу точність вимірювань, і у них відсутні з'єднувальні дроти між вимірювальними головками. Замість потенціометрів на кожній головці встановлені джерела,

пов'язані між собою за допомогою каналу інфрачервоного випромінювання. На кожній головці є матриця зі спеціальних чутливих елементів. Електронна система визначає, який з них «засвічений», поперечним променем джерела від протилежного головки; і по величині відстані від «засвіченого» елемента до центру матриці визначається величина сходження для кожного з коліс. Інфрачервоні промені, спрямовані уздовж автомобіля, служать для визначення поздовжньої осі його симетрії. Оснащення такого стенду персональним комп'ютером дозволяє, крім усього іншого, зберігати результати проведених регулювань.

6 Стенди 3D

На теперішній час все більше розповсюдження знаходять 3D стенди. Вони відрізняються від інших стендів високою точністю та легкості в роботі з ними [2].

Стенд такого типу складається з персонального комп'ютера і стійки, на якій переміщається у вертикальному напрямку поперечина з двома камерами з вбудованою відеосистемою (рис.2).



1 - комп'ютер; 2 - лазерний промінь; 3 - камера; 4 - стійка; 5 – мішень

Рис. 2. Загальний вигляд стенда з використанням 3D технологій

На колеса автомобіля навішуються спеціальні відбивачі (мішені), що представляють мітки у вигляді кола або прямокутника, виконані на квадраті. Відбивачі є пасивними, вони діють без підведення будь-яких електронних або радіо з'єднань. Кожна камера контролюється двома відеокамерами: одна відстежує передню мішень, інша задню. З камери лазерний промінь два рази в секунду висвітлює кола квадрата (мішень) спалахом і, відбиваючись, потрапляє в камеру відеосистеми. Синхронізовані з появою спалахів камери фіксують зображення міток. Автомобіль при цьому перекочується вперед і назад на 15...25 см. Залежно від положення встановлених на колесах мішеней

(яке залежить від величини кутів установки коліс автомобіля) змінюється і проекція світловідбивних елементів на світлочутливу матрицю камери. За ступенем зміни проекції світловідбивних елементів на матрицю система розраховує всі кути установки коліс автомобіля.

Стенд вимірює геометричні параметри з точністю 1 мм на дистанції 6 м, розраховує траєкторії руху міток і визначає положення осей обертання всіх 4-х коліс. При повороті коліс на $11..13^\circ$ вимірюється різниця кутів повороту коліс.

Головною особливістю стенду є виключення операцій по вивішування коліс і компенсації биття, що значно зменшує час перевірки. У банку даних параметрів кутів установки керованих коліс і геометрії кузова міститься інформація по 5000 і більше автомобілів з рисунками за місцем регулювання. Крім цього даються рекомендації щодо порядку регулювання, застосуванню інструменту і необхідним витратних матеріалів. Комп'ютер обробляє інформацію, що надійшла, порівнює її з нормативною і показує цифрове і графічне відображення кутів установки коліс. Процес безпосереднього вимірювання займає близько 4-х хвилин. Програми вимірювань стенду включають одночасне вимірювання в автоматичному режимі радіусів кочення 4-х коліс легкового автомобіля з графічним представленням різниці показань.

Застосування електронних стендів дозволяє перевіряти кути установки не тільки передніх, але і задніх коліс, що необхідно для деяких моделей автомобілів.

7 3D стенд регулювання кутів установки коліс BOSCH FWA 4630

Стенд FWA 4630 є представником нового покоління стендів що використовують технологію просторового моделювання при вимірюванні кутів установки коліс (рис. 3).



Рис. 3. Стенд та кріплення камер [3]

При розробці стенду використано ряд унікальних технічних рішень. Вони дозволили не тільки обійтися без загальноприйнятого розміщення відеокамер (колона, портал, траверса і ін.), та значно спростити і скоротити процедуру дослідження підвіски в порівнянні з традиційними 3D-стендами.

Розробники стенду помістили оптичні камери в два сенсорних блоку, кожен з яких розміщується збоку від автомобіля, приблизно посередині між

передньою і задньою мішенями (рис.4). З цієї зони і відбувається їх візування. Переваги такої схеми розташування відеокамер очевидні. По-перше, вона істотно зменшує площу поста контролю і регулювання кутів установки коліс. Адже при візуванні мішеней спереду необхідно витримати мінімально допустима відстань між камерами і передніми мішенями. Для різних моделей 3D-стендів воно може становити від 1,5 до 2,5 м. По-друге, вона дозволяє використовувати стенд на пості проїзного типу, не вдаючись до додаткових хитрувань - розміщення камер на порталі або на двох окремих колонах. Кожна мішень контролюється своєю відеокамерою, але не звичайною, а стереоскопічною, оснащеною двома об'єктивами.

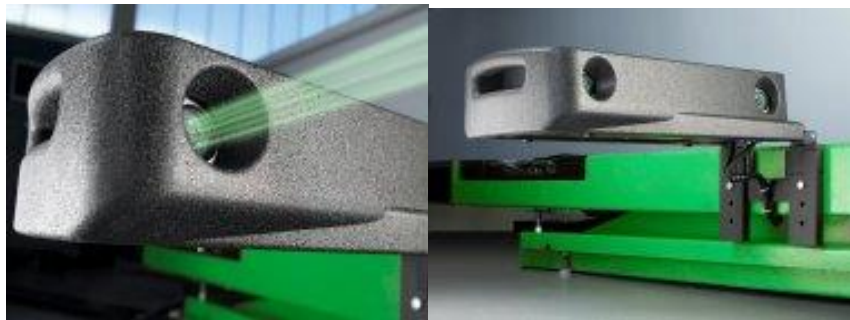


Рис. 4. Розміщення відеокамер [3]

Функціональні можливості стенду FWA 4630 дозволяють тестувати автомобілі всіх типів з колісною базою до 340 см, а з збільшеними задніми мішенями, які пропонуються в якості опції, - до 430 см, що відповідає параметрам малотоннажної вантажівки. Програмне забезпечення передбачає можливість роботи в декількох режимах: швидкої перевірки, стандартного і розширеного визначення параметрів установки коліс. В останньому випадку оператор може отримати дані про півтора десятках величин, що характеризують геометрію задньої і передньої підвіски з точністю від 2 до 4 кутових хвилин. Програма містить значну базу заводських специфікацій по кутам установки коліс, в яку нові моделі включаються приблизно після півроку з початку виробництва [4].

Література

1. Волков В.П., Міщенко В.М., Кравченко О.П., Шаша І.К., Мармут І.А., Міщенко А.В., Байцур М.В., Сараєва І.Ю. Технологічне обладнання для підприємств автомобільного транспорту: Підручник / Під загальною редакцією В.П.Волкова – Харків: ХНАДУ, 2010. – 556 с.2. <http://vwts.ru/>. 3. Устрійство для перевірки установки колес FWA 4630. Руководство по эксплуатации. – Robert Bosch GmbH, 27 с.4. www.diagnostic.bosch.com.ua.

Науковий консультант: Мармут І.А., доц. каф. ТЕСА.