

УДК 629.3.027

В. М. ПАВЛЕНКО, канд. техн. наук, ХНАДУ, Харків

СТАН РОЗВИТКУ МЕТОДІВ ДІАГНОСТУВАННЯ ПІДВІСКИ АВТОМОБІЛЯ

Був проведений патентно-інформаційний пошук із залученням джерел патентної інформації. Визначені та розглянуті існуючі галузеві стандарти автомобілебудування, а саме ходової частини транспортних засобів та патенти в області діагностування підвіски легкових автомобілів.

Ключові слова: автомобіль, підвіска, методи діагностування, діагностика підвіски, стенди, амортизатори, стандарт, патент.

Вступ. Досвід роботи експлуатаційних автотранспортних підприємств показує, що підвіска є одним з найменш надійних і довговічних агрегатів автомобіля, відбувається це за рахунок різних видів впливів і постійного навантаження. Робота з несправною підвіскою знижує довговічність автомобіля більш ніж в 1,5-2 рази. Справна підвіска забезпечує задану для даного автомобіля плавність ходу. Несправність підвіски викликає збільшення вертикальних та кутових прискорень, різкі поштовхи і удари кузова в підвіску. Робота з несправними вузлами підвіски погіршує керованість і стійкість автомобіля, зменшує безпеку його руху. З наведеного вище видно, яке велике значення має підтримання підвіски і окремих її елементів у справному технічному стані.

Відомо, що кращий засіб усунення будь-якої проблеми – профілактика. І кращим в даному випадку, є періодична діагностика стану підвіски автомобіля з використанням сучасних методів діагностування та професійного обладнання. Це дає впевненість і спокій в подорожах та дозволить планувати заходи з обслуговування підвіски. А головне належний технічний стан ходової частини автомобіля – це безпека водія, пасажирів, інших учасників дорожнього руху та цілісність вантажів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Однією з основних складових сучасних транспортних засобів є підвіска автомобіля, вона відповідає за комфорт водія і пасажирів під час руху [1, 2]. На підвіску дуже сильно діють різні види впливів (це складні погодні умови, перепади температури, різний рівень вологості, безпосередній контакт з дорожніми солями взимку, механічні пошкодження) і постійне навантаження, тому зношується значно швидше інших систем автомобіля. Фахівці радять проводити діагностику підвіски не рідше, ніж через кожні 10-12 тис. кілометрів і при перших ознаках несправності звернутися до фахівців для їх негайного усунення.

Від стану підвіски багато в чому залежить безпека водія і пасажирів, цілісність вантажів, так і інших учасників дорожнього руху, це в першу чергу проявляється на маневреності, стійкості автомобіля. Підвіска завжди повинна знаходитися в справному стані, так як вона бере участь у створенні безпеки автомобіля на дорозі. При несправних амортизаторах під час руху дуже сильно погіршується зчеплення коліс з дорогою. Через це автомобіль не слухається керма, при русі його може зносити в сторону. При їзді по нерівній дорозі поведінка автомобіля буде непередбачена, він може легко вийти за радіус повороту. Рух з несправною системою підвіски автомобіля може привести до аварійної ситуації, а на великій швидкості можуть бути ще більш непередбачуваними [1, 2].

© В.М. Павленко, 2012

Діагностика підвіски автомобіля – загальне поняття, що об'єднує такі дії:

- перевірку стану амортизаторів, пружин, опорних чашок;
- перевірку люфтів в кулькових опорах, рульових наконечниках, ШРКП;
- перевірку стану сайлент-блоків та інших вузлів ходової частини автомобіля;
- перевірку підшипників маточин коліс.

Діагностика ходової передбачає обстеження вузлів і деталей на наявність люфтів, пошкоджень, визначення їх залишкового ресурсу та вимірювання ефективності їх роботи. Діагностика підвіски дозволяє виявити зовсім незначні проблеми, усунення яких виявиться не значним за вартістю, але у підсумку дозволить зберегти у цілості деталі, вартість яких є більш ніж помірною.

Для того щоб усунути всі незручності, пов'язані з неполадками в підвісці, і забезпечити надійність управління автомобілем, необхідно своєчасно провести повну діагностику системи. В процесі огляду та тестування фахівець виявляє параметри або вузли, що вимагають регулювання, ремонту або заміни.

Мета та постановка задач. Метою цієї роботи є аналіз існуючих і визначення методів, стендів для якісної діагностики підвіски автомобіля.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі:

- огляд методів діагностування підвіски автомобіля;
- виконати аналіз існуючих стандартів та патентів в області дослідження і діагностування підвісок легкових автомобілів.

Аналіз існуючих методів діагностування підвіски. Методи діагностування підвіски класифікують в залежності від характеру і фізичної сутності розпізнавальних ознак і вимірювальних параметрів технічного стану об'єкта (рис. 1) [3].

Всі діагностичні параметри підвіски для зручності класифікації можуть бути зведені в наступні групи: геометричні розміри, зазори; пружні властивості; параметри графіків коливань підресорених і непідресорених мас; герметичність елементів.

Геометричні розміри, прямолінійність, площинність, кут закручування окремих деталей підвіски, а також зазори і величина зсуву в сполученнях визначаються за допомогою спеціального вимірювального інструменту, шаблонів і стендів. Сюди входять різного типу стенди та пристосування для перевірки кутів установки коліс.

Методи діагностування технічного стану амортизаторів слід розділити на[4]:

- діагностика за зміною стійкості, керованості і жорсткості підвіски автомобіля;
- діагностика за допомогою розгойдування стоячого на місці автомобіля;
- перевірка ступеню нагріву;
- візуальний метод діагностики амортизаторів;
- стендова діагностика.

Так наприклад діагностика амортизатора за зміною стійкості, керованості і жорсткості підвіски автомобіля. Амортизатор, як і будь-яка деталь автомобіля, схильний до зносу. Згодом характеристики амортизатора поступово погіршуються, але водій не завжди відразу помічає це, тому що пристосовує свій стиль водіння під можливості автомобіля. Даний метод діагностики припускає суб'єктивну оцінку

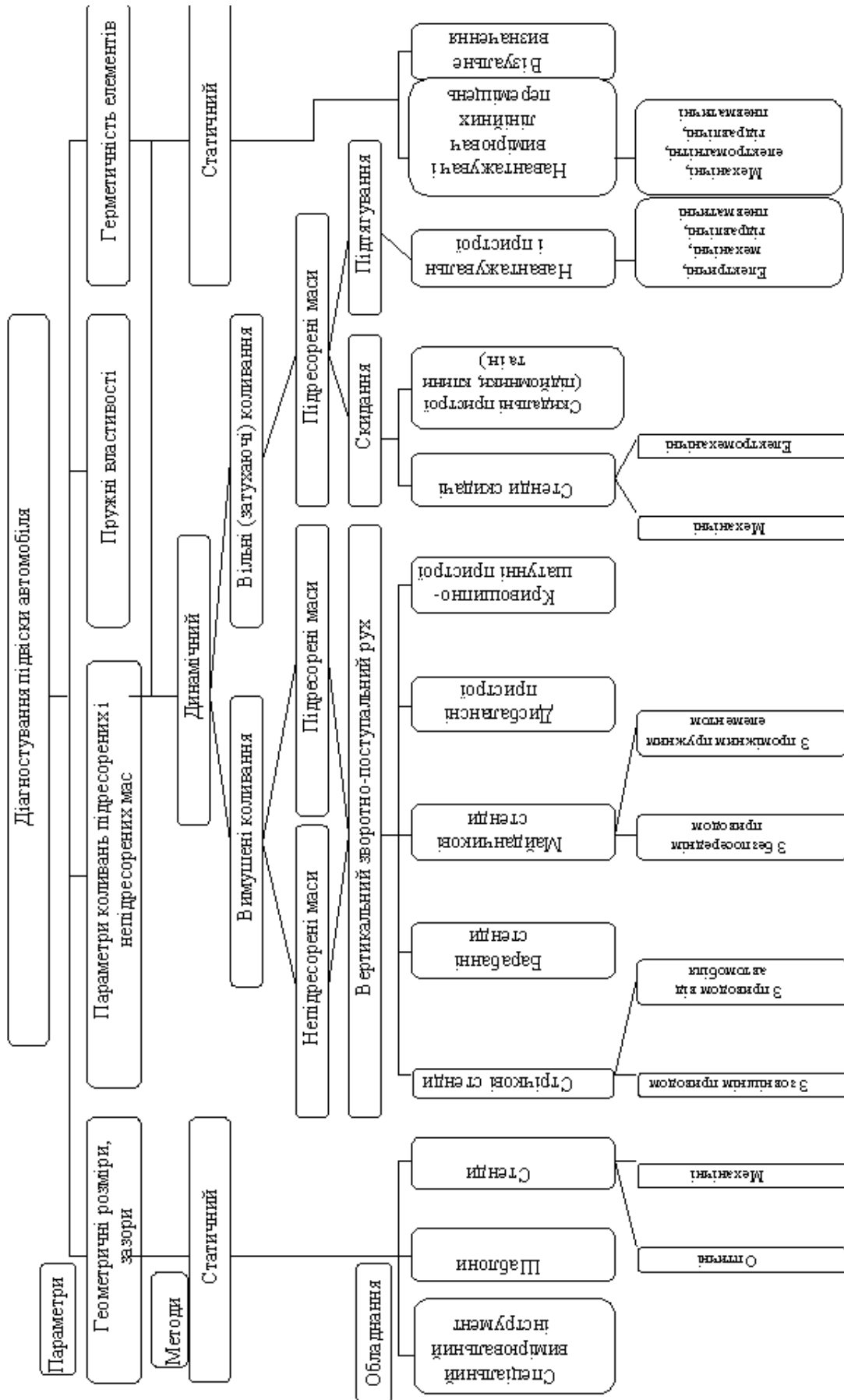


Рисунок 1 – Класифікація методів діагностування підвіски

ступеню зносу амортизаторів експертом. Оцінка проводиться за погіршенням експлуатаційних характеристик автомобіля.

Автомобілі різних марок і моделей мають і різні параметри стійкості, керованості, жорсткості підвіски, які закладаються в них ще на етапі конструкторської розробки. Також і у кожного водія власний стиль водіння і свої уявлення про необхідну жорсткість підвіски. Тому дані поняття завжди відносні і в кожному конкретному випадку носять індивідуальний характер.

Існуючі галузеві стандарти автомобілебудування, а саме для підвісок легкових автомобілів. Стандарт – це нормативний документ, розроблений на основі консенсусу, затверджений визнаним органом, спрямований на досягнення оптимального ступеню впорядкування у певній галузі. У стандарті встановлюються для загального і багаторазового використання загальні принципи, правила, характеристики, що стосуються різних видів діяльності або їх результатів. Стандарти бувають міжнародними, регіональними, державними (національними) і адміністративно-територіальними і приймаються відповідними органами по стандартизації.

Перелік галузевих стандартів (ОСТів) колишнього СРСР, дія яких була подовжена до 01.01.2010 року: ОСТ 37.001.026-71 “Пневматичні резино-кордні пружні елементи підвісок автомобільного рухомого складу. Технічні вимоги та методи випробувань”; ОСТ 37.001.277-84 “Підвіска автотранспортних засобів. Терміни та визначення”; ОСТ 37.001.199-84 “Пружини гвинтові циліндричні стиснення і розтягування із сталі круглого перерізу. Класифікація, розміри і технічні вимоги”; ОСТ 37.001.084-84 (змін. 1-1986, 2-1990) “Амортизатори телескопічні гідравлічні й гідропневматичні автотранспортних засобів. Методи стендових випробувань”; ОСТ 37.001.436-86 “Амортизатори гідравлічні й гідропневматичні автотранспортних засобів. Обсяг стендових випробувань”; ОСТ 37.001.440-86 “Амортизатори гідравлічні телескопічні автотранспортних засобів. Загальні технічні вимоги”; ОСТ 37.001.027-90 (змін. 1-1991, 2-1998) “Пружини циліндричні гвинтові підвісок автотранспортних засобів. Загальні технічні умови”; ОСТ 37.001.492-93 “Внутрішній шум автотранспортних засобів. Методи вимірювання еквівалентних рівнів”.

Галузеві стандарти елементів підвісок автомобілів (ОСТи): ОСТ 37.001.613-2002 “Шарніри шарові автотранспортних засобів. Загальні технічні вимоги та методи випробувань”; ОСТ 37.001.614-2002 “Пружини підвіски автотранспортних засобів. Методи випробувань”; ОСТ 37.001.615-2002 “Шарніри гумометалеві автотранспортних засобів. Технічні вимоги та методи випробувань”; ОСТ 37.001.692-2002 “Торсіони та стабілізатори автотранспортних засобів. Загальні технічні вимоги та методи випробувань”.

Стандарти Міністерства промислової політики України, пов’язані з плавністю ходу: СОУ МПП 43.020-274:2009 “Дорожні транспортні засоби. Методи випробувань на плавність ходу”; СОУ МПП 43.020-275:2009 “Періодичні (короткі контрольні) випробування дорожніх транспортних засобів. Програма і методи випробувань”.

Патент – документ, що засвідчує авторство на винахід та виключне право на його використання протягом певного строку. Патент видається державним патентним відомством винахіднику або його правонаступнику. Дія патенту розповсюджується тільки на територію держави, в якій його видано. Строк дії патенту встановлюється національним законодавством (як правило, 15-20 років).

Патент надає правовласнику виключне право забороняти іншим особам використовувати запатентоване рішення. Лише патентовласник може надати згоду на

використання рішення або передати виключні майнові права на використання патенту. Однак патент не обов'язково надає винахіднику право використовувати запатентований винахід. У тому разі, якщо патент виданий на вдосконалення до винаходу, який охороняється патентом, власник патенту на вдосконалення не зможе розпочати виробництво вдосконаленого винаходу не отримавши дозволу від власника патенту на оригінальний винахід. У випадку необґрунтованої відмови власника попереднього патенту на надання ліцензії може бути застосований механізм перехресної ліцензії.

Найпоширенішою є категоризація патентів за об'єктами промислової власності, на які вони видаються. За цією категоризацією виділяють такі види патентів:

- патент на винахід;
- патент на корисну модель;
- патент на промисловий зразок.

Існуючі винаходи СРСР в області діагностування підвісок легкових автомобілів:

- стенд для дослідження коливальних процесів транспортних засобів. Номер патенту: № 1464106. Дата публікації оригінального документа: 07.03.89. Автори винаходу: В. Ю. Кушель і А. Т. Скойбеда. Винахід відноситься до випробувального устаткування, зокрема до стендів для дослідження коливальних процесів транспортних засобів.
- стенд для моделювання роботи шини і підвіски колісного транспортного засобу. Номер патенту: № 1555633. Дата публікації оригінального документа: 07.04.90. Автори винаходу: Л. П. Гречко, В. А. Перегон і В. В. Редько. Винахід відноситься до устаткування для випробування транспортних засобів, зокрема до стендів для моделювання роботи шини і підвіски колісного транспортного засобу.
- пристрій для збудження вертикальних коливань транспортного засобу при випробуваннях. Номер патенту: № 1538087. Дата публікації оригінального документа: 23.01.90. Автори винаходу: П. В. Зелений і В. Ф. Чабан. Винахід відноситься до випробувального обладнання для зняття динамічних характеристик транспортних засобів, зокрема для визначення амплітудно-частотних характеристик вертикальних коливань транспортних засобів.
- спосіб визначення стану гідравлічних гасителів коливань транспортного засобу. Номер патенту: № 817507. Дата публікації оригінального документа: 30.03.81. Автори винаходу: М. М. Соколов, Г. М. Левіт, Г. В. Левків та ін. Винахід відноситься до способів випробувань транспортних засобів і призначений для контролю працездатності гідравлічних гасителів коливань.
- стенд для випробування амортизаторів транспортного засобу. Номер патенту: № 816964. Дата публікації оригінального документа: 30.03.81. Автори винаходу: В. Б. Цимбалін та І. В. Борцов. Винахід відноситься до випробувального устаткування і, зокрема, до стендів для випробування амортизаторів транспортного засобу.
- стенд для випробування пружин підвіски транспортного засобу. Номер патенту: № 894415. Дата публікації оригінального документа: 30.12.81. Автори винаходу: С. С. Дмитриченко, М. Н. Седякін, А. А. Румянцев і А. А. Прокоф'єв. Винахід відноситься до стендів для випробування пружних елементів, зокрема пружин підвіски транспортного засобу.

Існуючі винаходи Росії в області діагностування підвісок легкових автомобілів

- Пристрій для випробування амортизатора транспортного засобу. Номер патенту: № 39952. Дата публікації оригінального документа: 11.05.2004. Автори винаходу: Беднов С. Ю., Широков С. Н., Філатов С. В.
- Пристрій для контролю пружних і лінійних характеристик пружин. Номер патенту: № 41517. Дата публікації оригінального документа: 12.07.2004. Автори винаходу: Стебеньков С. Б., Попов А. А., Склярів А. С.
- Стенд для вимірювання динамічних характеристик демпфера крутильних коливань. Номер патенту: № 43072. Дата публікації оригінального документа: 26.07.2004. Автори винаходу: Фесіна М. І., Ломакін В. В.
- Стенд для регулювання кутів установки коліс автомобіля. Номер патенту: № 2310181. Дата публікації оригінального документа: 19.06.2006. Автори винаходу: Робуль П. П., Сметов В. В., Полев М. Ю.
- Пристрій для вимірювання розвалу і поздовжніх кутів нахилу осі повороту керованих коліс автомобіля. Номер патенту: № 2308015. Дата публікації оригінального документа: 19.09.2005. Автори винаходу: Симоненко В. В.

Існуючі винаходи України в області діагностування підвісок легкових автомобілів

- Спосіб діагностики гасителів коливань. Номер патенту: № 72048. Дата, з якої набирають чинності права: 17.01.2005. Ім'я винахідника (винахідників): Колот Олександр Володимирович, Колот Володимир Олександрович, Рибалко Сергій Борисович.
- Стенд для випробування гасителів коливань. Номер патенту: № 72280. Дата, з якої набирають чинності права: 15.02.2005. Ім'я винахідника (винахідників): Колот Володимир Олександрович, Колот Олександр Володимирович, Тарадай Валентин Олександрович, Міхеєнков Юрій Сергійович.

Існуючі винаходи країн світу в області діагностування підвісок легкових автомобілів

- Пристрій для випробувань системи підвіски автомобільних коліс. Номер патенту: № 3044555. Дата публікації оригінального документа: 22.05.2000. Автори винаходу: Віктор К.Л.Х Стайц.
- Пристрій для тестування автомобільної підвіски. Номер патенту: № 3022067. Дата публікації оригінального документа: 15.03.00. Автори винаходу: Yamamoto Koji.
- Спосіб і система з великим числом ступенів свободи для моделювання поведінки шин при випробуваннях автомобілів в умовах, що імітують ефективний профіль дороги. Номер патенту: № 6134957. Дата публікації оригінального документа: 24.10.2000. Автори винаходу: Fricke, David M.; Chabaan, Rakan.
- Спосіб і пристрій для контролю підвіски коліс. Номер патенту: № 19822641. Дата публікації оригінального документа: 05.01.2000. Автори винаходу: Gern, Christian.
- Автомобільний роликовий тестер. Номер патенту: № 3053570. Дата публікації оригінального документа: 19.06.2000. Автори винаходу: Nozaki Hiromichi.

– Пристрій для вимірювання демпфуючої сили в амортизаторі. Номер патенту: № 3055868. Дата публікації оригінального документа: 26.06.2000. Автори винаходу: Nozaki Hiromichi.

– Спосіб і пристрій для регулювання демпфування. Номер патенту: № 19923484. Дата публікації оригінального документа: 23.11.2000. Автори винаходу: Busse, Gerald.

Висновки

1. Визначені та проаналізовані методи діагностування підвіски легкового автомобіля, а також розглянуто принцип дії існуючих стендів і приладів для перевірки підвіски і її елементів. Встановлено, що найбільш дієвим методом є стендова діагностика підвіски автомобіля.
2. Визначені і розглянуті існуючі галузеві стандарти (ОСТ, СОУ МПП, ГОСТ) автомобілебудування, а саме ходової частини транспортних засобів та патенти в області діагностування підвіски легкових автомобілів. Зафіксовано, що найбільша кількість сучасних винаходів в області діагностування підвісок легкових автомобілів належить до таких країн, як: Японія, Германія, США.

Список літератури: 1. *Ротенберг Р. В.* / Подвеска автомобиля – М.: Машиностроение, 1972. – 392. 2. *Раймпель Й.* / Шасси автомобиля [сокр. пер. с нем. изд. Агапова В. П.]; под ред. И. Н. Зверева. М.: Машиностроение, 1983. – 356. 3. Діагностика підвески автомобіля [Електронний ресурс]. – 2010. – Режим доступу: <http://www.autorazvoda.net/service/podveska>. 4. Амортизатори: конструкція, діагностика и выбор [Електронний ресурс]. – 2005. – Режим доступу: <http://www.samara-lada.ru/tuning/articleletuning.html>. 5. *Копилевич Э. В., Пурник М. А., Федоров С. А.* / Діагностика підвески автомобілей – М.: Транспорт, 1973. – 52. – (Гос. научн.-исслед. ин-т автомобильного транспорта – НИИАТ, Ленфилиал). 6. *Карташевич А. Н., Белоусов В. А., Рудашко А. А., Новиков А. В.* / Діагностирование автомобилей. Практикум – М.: ИНФРА-М, 2011. – 208. – (Высшее образование).

Надійшла в редколегію 20.12.2012

УДК 629.3.027

Стан розвитку методів діагностування підвіски автомобіля / В.М. Павленко // Вісник НТУ «ХП». Серія: Автомобіле- та тракторобудування, 2012. – № 64 (970). – С. 63–69. – Бібліогр.: 6 назв.

Был проведен патентно-информационный поиск с привлечением источников патентной информации. Определены и рассмотрены существующие отраслевые стандарты автомобилестроения, а именно ходовой части транспортных средств и патенты в области диагностирования подвески легковых автомобилей.

Ключевые слова: автомобиль, подвеска, методы диагностирования, диагностика подвески, стенды, амортизаторы, стандарт, патент.

The patent information search with attraction of patent information was held. Existing standards of the automotive industry in the field of chassis and their diagnostics were identified and considered.

Keywords: car, suspension, methods of diagnosis, suspension diagnostic, stands, shock absorbers, standard, patent.