

Підвіска автомобіля - інноваційні технічні рішення і ефективна експлуатація

дата публікації: 2017.07.19



Процес продажу автомобіля не закінчується в момент його отримання в автосалоні, він тоді тільки починається. В постійному догляді за ним повинні бути зацікавлені всі сторони, від яких залежить подальша експлуатація автомобіля.

Підвіска є типовим прикладом взаємозалежних деталей в автомобілі. Її складові елементи різноманітні, але майже кожен з них залежить від інших, так як підвіски автомобілів – це різні кінематичні комбінації деталей, що підлягають звичайному зношенню. Основна функція підвіски – ізоляція кузова автомобіля від коливань, які виникають під час кочення коліс по поверхні й забезпечення відповідного контакту шини з поверхнею дороги.

Важелі, шарові опори, амортизатори, пружини – елементи, які повинні бути справними й виготовленими з матеріалів у відповідності зі специфікацією виробника. Однак, як показує досвід, справність підвіски залежить не тільки від періодичного технічного огляду і ремонту. Якщо провести ретельний аналіз розробок нових рам згідно з вимогами країн ЄС, то все більше виникає сумнівів в тому, що посилення вимог щодо системи технічної діагностики є обґрунтованим. Слід також додати, що у США, в країні з високим рівнем автомобільної культури, наприклад, з часів економічної кризи багато штатів взагалі відмовились від технічного огляду автомобілів.

Технічний огляд повинен бути швидкий, простий і дешевий

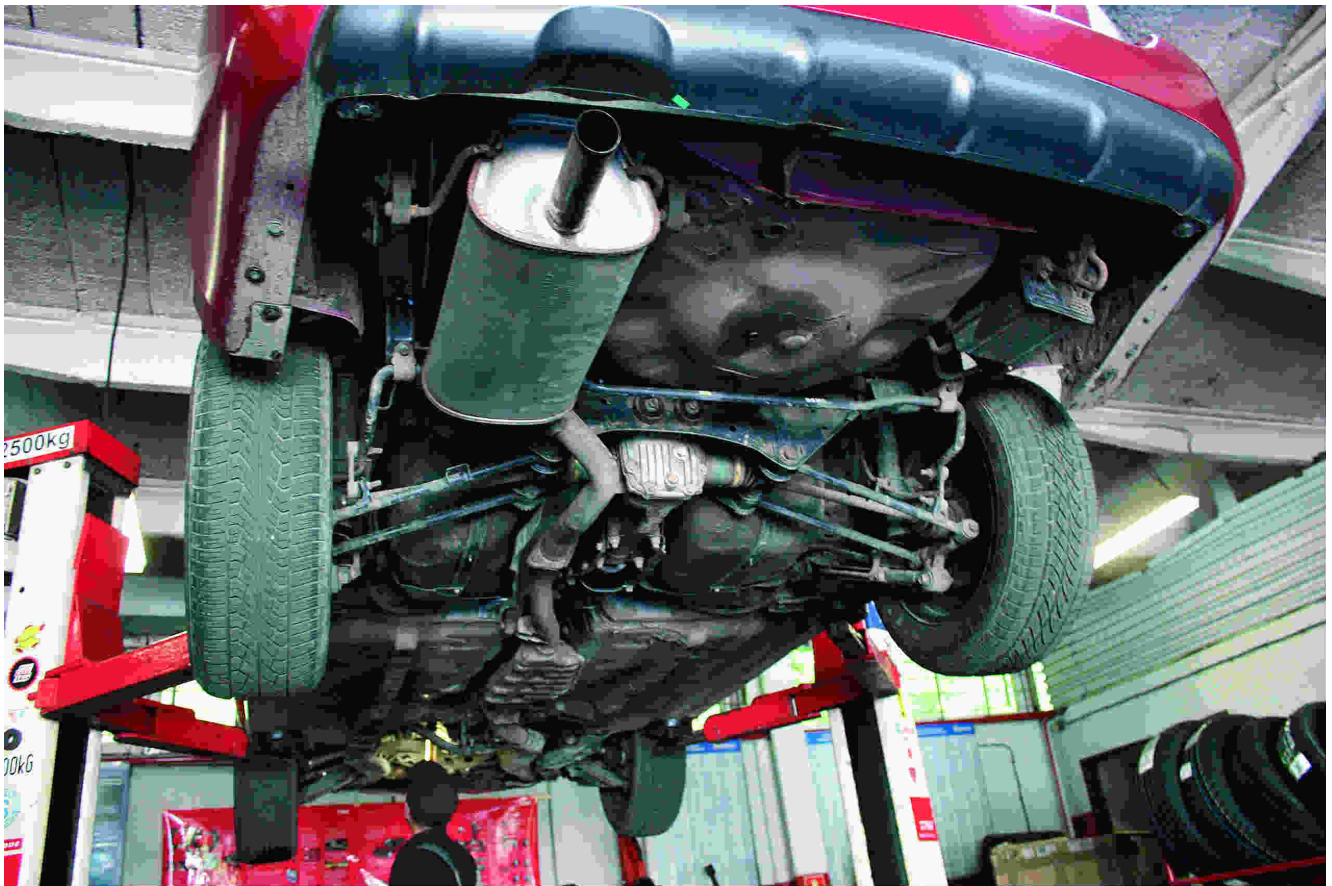
У 2011 році в Україні через корупцію було скасовано обов'язковий техогляд для

приватних легкових автомобілів, мотоциклів. Однак, підписавши Угоду про асоціацію, Україна погодилась імплементувати положення Директиви № 2009/40/ЄС "Про перевірки придатності до експлуатації автомобілів та автопричепів" (замінена на Директиву №2014/45/ЄС та Директиву 2014/47). Адаптація передбачена в законопроекті №4683 («Про внесення змін до деяких законодавчих актів України у сфері автомобільного транспорту з метою приведення їх у відповідність з актами Європейського Союзу. Так, передбачається, що у 2019 році обов'язковий техогляд легкових автомобілів повернеться. А 24 травня 2017 року, набула чинності постанова Кабінету Міністрів України від 10 березня 2017 № 141 «Про внесення змін до постанови Кабінету Міністрів України від 30 січня 2012 року № 137 та від 31 травня 2012 року № 512» про введення обов'язкової фотофіксації проведення обов'язкового технічного контролю транспортного засобу.

Зрозуміло, що за технічний стан автомобіля відповідальний його власник, а періодичний контроль не гарантує справності між техоглядами. З іншого боку слід нагадати, що не тільки вживані автомобілі можуть бути об'єктом зацікавлення з боку органів, які турбуються про безпеку. Заводські несправності трапляються практично у всіх автовиробників, про що свідчить RAPEX (Rapid Alert System for Non-Food Products - Система ЄС з моніторингу небезпечної продукції). Дана система служить для забезпечення швидкого обміну інформацією між країнами-членами ЄС та Європейською Комісією про продукцію, що становить загрозу, й про вжиті заходи в даній країні щодо цієї продукції. Найчастіше повідомлення стосуються помилок при монтажі або необхідності усунення заводських дефектів (наприклад, елементів підвіски, що можуть іржавіти). Виробники час від часу надсилають своїм авторизованим сервісам описи дрібних несправностей і наказують їх усувати безкоштовно у випадку візиту вибраних моделей до офіційних СТО.

На думку експертів, обґрунтовані сумніви, виявлені на етапі звичайних діагностичних робіт, могли б стати цінною зворотною інформацією для автовиробників про деградацію складових елементів підвіски, проте вони такого інтересу не проявляють.

Протягом останніх років серед автовиробників помітна тенденція до звуження допусків в налаштуваннях, що пов'язано з все більшими швидкостями, які розвивають автомобілі. В середньому на європейському ринку щороку з'являється близько 250 нових моделей легкових і комерційних автомобілів. Тож варто дізнатися, в якому напрямку розвивається автомобільна промисловість, щоб також передбачити, з якими скаргами звертатимуться до СТО автовласники.



Адаптивна підвіска

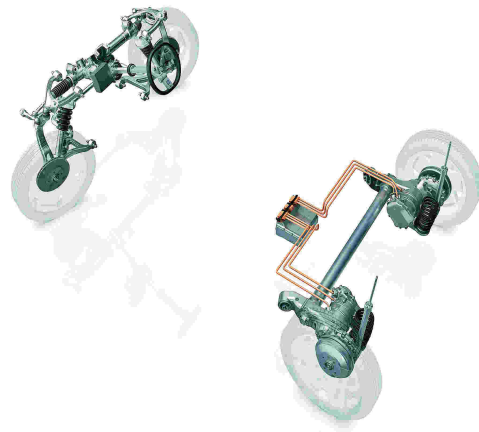
Зазвичай, рекуперація енергії в підвісці автомобіля відіграє все більшу роль в мобільності завтрашнього дня, про що свідчить анонс про запровадження ще в цьому році електромеханічної системи амортизаторів eROT концерну Audi AG.

- Кожна яма, вибоїна, поворот дає автомобілю кінетичну енергію, яка поглинається сучасними амортизаторами, а потім віддається у вигляді тепла, - ознайомлює нас з перевагами свого рішення доктор-інженер Штефан Кнірш, член правління Audi AG з питань технічного розвитку: - У той час нова електромеханічна система амортизаторів повністю використовує цю енергію, передаючи її до електросистеми автомобіля напругою 48 В. Додатково, дана система дає нам і нашим клієнтам цілком нові можливості регулювання шасі.

Продуктивність системи рекуперації багатообіцяюча, оскільки під час тестів прототипних автомобілів на дорогах Німеччини показники склали 100-150 В. Якщо впровадити дане рішення в серійне виробництво, eROT дозволить економити близько 0,7 л пального на 100 кілометрів.

Наступний тренд виник внаслідок розвитку електроніки. Все частіше за робочі характеристики амортизаторів відповідає певне програмне забезпечення, й таким чином воно значно розширює робочий діапазон системи. Концерн ZF є провідним розробником рішень в області системи приводу й шасі. Більшість з них – цілком нові пропозиції, які фактично визначають майбутні стандарти щодо зручності керування

автомобілем, безпеки, надійності й економії



В одному з останніх прес-релізів читаємо, що концерн розробив повністю еластичну концепцію платформи автомобіля Intelligent Rolling Chassis (IRC), яка готова до втілення в виробництво, щоб відповідати основним конструкційним вимогам й підтримувати майбутні рішення в сфері міської мобільності. Платформа поєднує в собі електричний привід інтегрованої осі. Позитивною характеристикою для проєктантів кузова є цілком плоска підлога між передньою та задньою осями, що гарантує довільне використання корисної площі.

- *Модульність буде аргументом для адаптації нашого рішення до дуже широкого спектру автомобілів, в тому числі це можуть бути і спортивні типу автомобілі типу родстер чи купе*, - зазначив доктор Харальд Наунхаймер, директор відділу досліджень й корпоративного розвитку ZF Friedrichshafen AG.



А як щодо задньої підвіски? Відповідь - Active Rear Axle Steering. Концепцію задньої поворотної осі в класі преміум мають намір запропонувати одразу сім автовиробників. Прикладом найсучаснішого рішення є Renault Talisman з системою 4CONTROL, інтегрованою з амортизаторами, сила гасіння коливань яких регулюється електронікою (Electronic Damper Control). Під час їзди по місті, синхронізована робота чотирьох коліс, що повертаються, забезпечує маневреність, подібну до малого міського автомобіля.

Адаптивна підвіска являється важливою сферою діяльності все більшої кількості

автомобільних концернів. CDC 1XL Smart Damping – ще один продукт фірми ZF, який є опцією при покупці найновішої версії Honda Civic Tourer. Центральний блок управління (ECU) аналізує постійний потік інформації з кількох десятків датчиків в автомобілі, виконує обрахунки та подає відповідні команди клапанам, що регулюють потік масла. Амортизатори, обладнані електромагнітними клапанами, управляють потоком масла й одночасно регулюють силу гасіння вібрацій. Щоб досягти оптимальної характеристики гасіння й комфорту їзди, блок управління ECU виконує обрахунок руху кузова на основі сигналів від інтегрованого датчика, що реєструє відхилення в трьох площинах. Блок управління використовує інформацію, яка подається по магістралі CAN-BUS, а потім після аналізу даних відповідно коригує характеристику гасіння вібрацій.

Оскільки йдеться про комфорт, варто навести коментар Nexteer Automotive – міжнародної компанії, яка спеціалізується на виготовленні кермових систем з гідравлічним та електричним гідропідсилювачем, кермових колонок і продуктів для систем підвіски для виробників оригінальних підвузлів. Обов'язковим правилом під час робіт над розробкою нової платформи підлоги автомобіля є залучення віброакустиків.

Головна причина в тому, що підвіска значно впливає на діагностику шумності системи керування. Чим твердіша підвіска, тим більше вібрацій передається на кермове управління. Звичайно, слід пам'ятати про велику різницю між системою з електричним гідропідсилювачем керма, так званою Column Electric Power Steering, яка знаходиться біля кермової колонки і яка, зазвичай, застосовується в найменших моделях автомобілів, та системою, яка знаходиться в підкапотному просторі, як, наприклад, Single Pinion Electric Power Steering, враховуючи її розміщення.

Що це означає для взаємодії обох систем? Системи повинні бути ретельно підібрані. На етапі проектування, компанії, які спеціалізуються на постачанні складових компонентів, в даному випадку – кермової системи, співпрацюють з автомобільним концерном, який визначає характеристику підвіски й взаємодію обох систем. Висновок? Якщо ремонт підвіски проводиться відповідно до норм виробника, то втручання в систему гідропідсилення керма не потрібне. Проблема може виникнути тоді, коли елементи підвіски замінюються елементами, виготовленими згідно з іншими специфікаціями.

Декілька слів про діагноста з молотком в руках

На сьогодні дуже важливе питання – участь, яку автовласник приймає в утриманні й обслуговуванні свого автомобіля. Часто механіки чимало уваги звертають на амортизатори. У той час як першим кроком в діагностиці стану підвіски має бути візуальний контроль окремих елементів. На даному етапі ми оцінюємо стан гумових пильників шарових опор і металево-гумових сайлентблоків, і лише потім шукаємо люфти.

У Скандинавських країнах типовою картиною на СТО є діагност, озброєний молотком, за допомогою якого він простукує елементи в пошуку прогресуючої корозії, що в нас би викликало обурення зі сторони автовласників. Натомість, на наших СТО найперше дивляться на амортизатори. Основною проблемою при оцінці амортизаторів є віднесення їх стану до величини діагностичного параметру, який би був достатньо

вірогідним. Це може бути метод типу Voge, де критерій оцінки – це подвійна амплітуда поблизу точки резонансу, чи метод типу Eusam, де критерій оцінки – відношення мінімальної вертикальної динамічної реакції в контакті колесо-плита до статичної реакції. Всі ці методи вони дуже умовні, а найкращим доказом цього є факт, що в ЄС відсутні норми щодо діагностики амортизаторів.

Сьогодні існує згода щодо одного. У проведеному тесті ефективність гасіння вібрацій повинна перевищувати 40 %, а допустима різниця між окремими елементами підвіски в межах однієї осі повинна складати максимум 15%. Потім необхідно вловити можливі люфти в підвісці й кермовому управлінні. Це робиться за допомогою так званого вібростенду.

Зрозуміло, що обладнання для вимірювання геометрії коліс, як вимірювальний прилад, необхідно регулярно перевіряти на точність показників, тобто, проводити калібрування. Професійний підхід ми спостерігаємо тоді, коли намагаємось отримати точні заміри (максимальні похибки в межах сотих міліметра й кутових секунд на відстані декілька метрів) і нам необхідно провести наступні заміри: половинне й повне сходження, зміщення осі, кути нахилу коліс, випередження й нахил осі поворотного кулака, кут зносу від осі симетрії, геометричне розміщення й взаємне співвідношення коліс та осей.

Півбіді, якщо корекції підлягає тільки сходження передніх коліс, хоча й у такому випадку можна наштотхнутися на різні труднощі. Справжня проблема виникає при регулюванні геометрії коліс в автомобілях, які побували в аварії, і в яких неможливо встановити геометрію коліс згідно з рекомендаціями виробника. Якщо комп'ютерне обладнання пропонує так званий графічний видрук, то легше пояснити власнику в чому проблема.

Пневматичні подушки

У першу чергу йдеться про загальновідомі пневматичні подушки, виробництво й монтаж яких досить популярний вид діяльності на вторинному ринку. Автолюбители все більше розуміють переваги від "подушок". Прикладом тут може бути найновіша гама моделей автомобілів концерну Mercedes-Benz.

З червня 2015 року на ринку з'явилась нова версія пневматичної підвіски задньої осі в моделях Sprinter. Пневматична підвіска задньої осі монтується замість листових ресор і потрапляє до салонів із заводів в Дюссельдорфі та Людвігсфельде. У випадку пневматичної підвіски задньої осі ми отримуємо регульовану й повністю автоматичну систему з двох подушок фірми VB-Airsuspension. Стиснене повітря подається компресором, який приводиться в дію електродвигуном і має повітряний резервуар. В моделях Sprinter 3,0t/3,5t компресор знаходиться на передній опорі ресор задньої осі, з лівої сторони, а в моделях Sprinter 5,0t посередині, за задньою віссю. Новий компресор і новий повітряний резервуар дозволяють швидко піднімати автомобіль. У порівнянні з теперішньою версією, час підйому до необхідної висоти зменшується на понад 60% (з 30 с до 10 с). Автомобіль, який стоїть з ввімкненим ручним гальмом, може підніматись або опускатись на необхідний рівень для полегшення завантаження та розвантаження.



Також в меншій моделі Viano можна знайти задню "пневматичну" вісь, тільки з електронною системою регулювання рівня (ENR) і стабілізатором, який знаходиться під рамою. Два датчики на діагональних важелях фіксують залежний від навантаження рівень кузова автомобіля, а відповідний блок управління керує подачею/відведенням стисненого повітря до/з подушок пневматичної підвіски (пневматичних ресор). Стиснене повітря подає електричний компресор, що дозволяє подібним чином вирівняти рівень шасі в межах ± 50 мм.

Так як мова йде про комерційні автомобілі, необхідно згадати ще один момент. Вважається, що існує 3-4 модифікації підвіски, в яких не доцільно використання пневматичних подушок. І збільшення вантажопідйомності зводиться до додавання ресор чи монтажу міцніших пружин. Попит на такі переробки не падає. Нерідко деякі рекордсмени збільшують вантажопідйомність навіть в 4 рази, ніж пропонується в сегменті автомобілів до 3,5 тон.

Р. Добровольський

"Сучасна Автомайстерня" № 6 (113) 2017

Джерело: