

2. Гроп Д. Методы идентификации систем, пер. с англ. М: Мир, 1979. 294 с.
3. Логунов А.В., Берсенёв А.Л. Возможности виброакустического исследования и диагностики автотранспортных средств. [DOI 10.18522/2311-3103-2021-1-165-174](https://doi.org/10.18522/2311-3103-2021-1-165-174) (дата звернення 24.09.2023).
4. Доморозов А.Н., Нгуен Ван Ньянь. Анализ методов диагностирования технического состояния подвески АТС на современных вибростендах // cyberleninka : вебсайт. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-metodov-diagnostirovaniya-tehnicheskogo-sostoyaniya-sistem-podvesok-ats-na-sovremennyh-vibrostandah> (дата звернення 24.09.2023).
5. Ротенберг Р.В. Подвеска автомобиля. : монографія. 3-е изд. Москва : Машиностроение, 1972. 392 с.
6. Руководство по эксплуатации. Сервисная линия диагностики SD 26x // pandia : вебсайт. URL: <https://pandia.ru/text/77/342/99071.php> (дата звернення 24.09.2023).
7. Моделирование в системе SIMULINK // mathmod вебсайт. URL : : <http://mathmod.narod.ru/models/Simul1/Simul1.htm> (дата звернення 24.09.2023).
8. Гурский Н. Н., Кадер Карами. Моделирование и оптимизация колебаний подвески автомобиля. Вестник Белорусского национального технического университета : 2010. №1. С.44-47. URL: rep.bntu.by/bitstream/han...1250/44-47.pdf?sequence=1 (дата звернення 24.09.2023).

Науковий консультант: Дитяцьєв О.В., доцент, к.т.н.

Белік Д.А., ст. гр. А-41-20, mia2005.62@ukr.net

ОСОБЛИВОСТІ ДІАГНОСТУВАННЯ ХОДОВОЇ ЧАСТИНИ АВТОМОБІЛЯ

Вступ. Нині існують різні стенди для тестування підвісок, які реалізують різні методи для випробувань. Існуючі методи перевірки підвіски можна розділити на декілька типів. Перший тип – низькочастотний тест, який перевіряє опір підвіски переміщенню. Другий тип – високочастотний тест, який вимірює опір підвіски надмірним коливанням колеса і так само може вимірювати опір підвіски переміщенню – демпфування. Найбільш поширені стенди другого типу. Стенд перевірки підвести RAVAGLIOLI RT202 створений відповідно до моделі EUSAMA. Нижче коротко описаний базовий принцип роботи цієї моделі. Принцип EUSAMA (European Shock Absorber Manufacturers Association) заснований на вимірюванні мінімального динамічного навантаження і статичного навантаження на колесо, і потім розрахунку відносини між двома величинами: $EUSAMA = \text{динамічна вага} / \text{статична вага}$.

Результати дослідження. Величина EUSAMA розраховується індивідуально для кожного колеса і кожного амортизатора, отже, статичне і динамічне навантаження вимірюються на кожному колесі. Для вимірювання статичного навантаження досліджуване колесо автомобіля розташовується на тестовій пластині, що включає динамометричної пристрій для зважування. Для

вимірювання динамічного навантаження на колесо двигун коливає пластини, породжуючи вертикальні коливання відповідної пластини з амплітудою близько 6 мм. Коливання починаються з частоти 25 Гц і потім поступово знижуються, охоплюючи повний діапазон коливань. Тоді як теоретична величина мінімального динамічного навантаження на колесо ніколи не може перевищувати величину статичного навантаження, величина EUSAMA завжди знаходиться між 0 і 1 (або між 0% і 100%).

В поодиноких випадках величина EUSAMA дорівнює 0%; це еквівалентно колесу, яке було відкладено на деякий час і не контактувало з дорожньою поверхнею. З точки зору безпеки водіння ця ситуація представляє небажаний ризик.

Теоретично, зустрічається і інший нестандартний випадок, коли динамічне навантаження на колесо дорівнює статичному навантаженню (EUSAMA = 100%). Це ідеальний варіант для безпеки водіння.

Незважаючи на те що ця величина тільки теоретична, виникає конфліктна ситуація між рекомендованою безпекою і комфортом, тому що величина EUSAMA, що дорівнює 100%. Це значно знижує рівень комфорту.

Величина EUSAMA в амортизаторах в чудовому стані варіюється від 60% до 80% в залежності від типу автомобіля, але може і виходити з цих меж, якщо мова йде про відносно легкі автомобілі. У спортивних автомобілях підвіска більш жорстка і відповідно величина набагато вище, ніж в автомобілях, де більш важливий комфорт.

Розташування коліс автомобіля на пластині стенду перевірки підвіски.

Програма в зазначеному порядку автоматично виконує наступні дії:

- зважування кожного колеса осі;
- перевірка підвіски лівого колеса з відображення відповідної діаграми;
- перевірка підвіски правого колеса з відображення відповідної діаграми.

Перевірка на кожному колесі починається з запуску двигуна, який похитнув пластину вгору і вниз. Потім двигун вимикається, і динамічна вага колеса вимірюється під час стадії вільного коливання.

Команда «9-Stop» дозволяє оператору зупинити поточну перевірку в будь-який момент, відключивши електричне живлення двигунів (рис.1.).

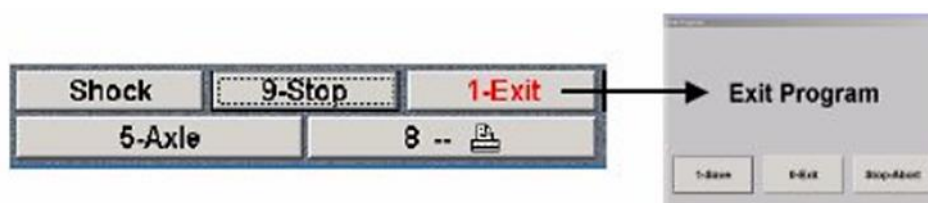


Рис. 1. – Команда відключення живлення двигуна

Коли перевірка передньої осі завершена, на екрані з'являється зображення вимірних параметрів:

- вага осі, розподілене між лівим і правим колесами
- ККД підвіски в%;
- процентна різниця ККД підвіски між колесами осі;

- графіки, що показують поточну перевірку на кожному з коліс.
- На завершення можуть бути дані наступні команди:
- «8- ...» відображення екрана, який підсумовує діаграми (рис.2.);

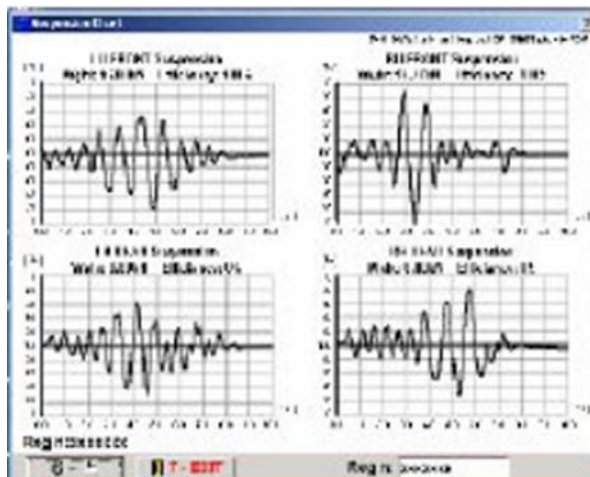


Рис. 2 – Підсумкові діаграми

Реєстраційний номер протестованої машини може бути введений.

- «6 ...» Друк даних перевірки (після відображення діаграм);
- «SHOCK» Повтор циклу перевірок;
- «1-Exit» остаточне завершення тесту. Дає доступ до екрану, що пропонує виконати наступне:
 - «1 ...» для підтвердження виходу і збереження даних тесту для використання іншими програмами, якщо необхідно.
 - «0- ...» підтвердження виходу без збереження даних.
 - «Stop- ...» скасування виходу і повернення до екрану тесту.

Стенд розпізнає, що автомобіль знаходиться на пластинах на підставі вимірної ваги, і двигуни, які коливаються пластини, не запускаються, поки автомобіль не виявлено.

Інтерпретація результатів тесту.

Підвіска з відсотковою ефективністю нижче 20% визнається абсолютно незадовільною, винятком можуть бути тільки задні підвіски легких автомобілів; вони можуть мати величину близько 15%, але тільки нові.

Відсоткова ефективність підвіски між 20% і 40% - низька або прийнятна тільки для невеликих автомобілів. Відсоткова ефективність підвіски між 60% і 80% - розцінюється як хороша. Ефективність підвіски вище 80% - зустрічається тільки в автомобілях дуже високого класу або спеціальних підвісках. Результати тесту, що показують процентну різницю в ефективності більше 30%, не відповідають умовам безпеки.

Калібрування стенда.

Використання стенду перевірки підвіски в комплексі з гальмівним стендом:

1. Коли на екрані з'являється програма, натиснути «F6» на клавіатурі. Відео показує зображення вимірних параметрів під час процедури перевірки підвіски (рис.3, 4).



Рис. 3 – Зображення на екрані



Рис. 4 – Параметри вимірювання

2. Встановити калібратор на першу з двох секцій стенду (рис.5, б).



Рис. 5 – Калібратор

1. Мигаль В.Д., Мигаль В.П. Методи технічної діагностики автомобілів. Харків: Вид. Форум, 2014. 416 с. 2. Вібростенд Ravaglioli RT202. Електронний ресурс – Режим доступу: <http://surl.li/sftie>. 3. 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 – Х.: ХНАДУ, 2010. – 556 с.

Науковий консультант: Мармут І.А., доц., к.т.н.

Білошенко Ігор Андрійович, студент групи А-62-23

СУЧАСНІ СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ АВТОМОБІЛЯ

У 60-і роки минулого століття автомобілебудівники були вимушені відреагувати на те, що відбувається і перше, що вони зробили, це переглянули свої підходи до компоновальних схем і проектування кузовів автомобілів, де на перше місце поставили вимогу захисту водія і пасажирів у ДТП. Коротко ці підходи можна сформулювати так:

- Салон автомобіля – капсула, зона максимальної безпеки, яка має бути немнучкою ні спереду, ні ззаду, ні із сторін.
- Ніщо з устаткування у салоні не має бути травмонебезпечним для водія та пасажирів.
- Усе, що в автомобілі навколо капсули безпеки, повинно гасити кінетичну енергію зіткнення, знижуючи вірогідність ушкодження капсули, а двигун, агрегати трансмісії і вузли підвісок повинні "йти" під неї.
- Розміщення паливного бака, паливних магістралей та інших елементів паливної системи, а також елементів електричних і електронних систем має бути таким, щоб вірогідність виникнення пожежі була мінімальною.
- Стійкість до перекидання повинна бути максимальна.

Розрізняють зовнішню і внутрішню пасивну безпеку автомобіля. Зовнішня пасивна безпека зменшує травматизм інших учасників руху: пішоходів, водіїв і пасажирів інших транспортних засобів, залучених у ДТП, а також зменшує механічні ушкодження самих автомобілів. Це досягається конструктивним виключенням із зовнішньої поверхні кузова гострих кутів, виступаючих ручок, інших елементів.

До внутрішньої пасивної безпеки автомобіля пред'являються дві основні вимоги: створення умов, при яких людина могла б безпечно витримати значні перевантаження та виключення травмонебезпечних елементів у салоні (кабіні). Основа сучасного захисту людей – частин кузова, що деформуються при ударі та поглинають його енергію, міцні дуги безпеки, посилені передні стойки даху, травмобезпечні (м'які, без гострих кутів, ребер, кромки і тому подібне) деталі інтер'єру автомобіля, які створюють певну "решітку безпеки" для водія та пасажирів. Краш-тест - випробування дорожніх і гоночних автомобілів на безпечність. Являє собою умисне відтворення дорожньо-транспортної пригоди з