

УДК 629.113

*Сахно Володимир Прохорович, д.т.н., професор
Національний транспортний університет
Криворот Анатолій Ігорович, к.т.н., доцент
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОЧИХ ПРОЦЕСІВ ПІДВІСКИ АВТОМОБІЛЯ МЕТОДОМ ВІЛЬНОГО ПАДІННЯ

Підвіска автомобіля є одним із ключових елементів його конструкції, яка забезпечує комфорт і безпеку руху. В умовах сучасного автомобільного руху, що характеризується зростанням інтенсивності, різноманітністю типів дорожніх покриттів та збільшенням вимог до комфорту і безпеки, питання вдосконалення підвіски автомобіля набуває особливої актуальності. Постійні механічні навантаження, удари від нерівностей дороги, вібрації та динамічні зміни навантажень створюють значний вплив на елементи підвіски (пружини, амортизатори, стабілізатори поперечної стійкості тощо). Саме тому важливо проводити глибокі дослідження робочих процесів підвіски, щоб оптимізувати її параметри для ефективної роботи в різних умовах [1]/

Одним із перспективних напрямів вивчення роботи підвіски є її дослідження методом вільного падіння. Цей метод передбачає моделювання реальних умов експлуатації автомобіля через швидке прикладення та зняття навантажень, що дозволяє оцінити поведінку системи у перехідних режимах роботи. Також більш розгорнуто можна аналізувати ключові параметри підвіски, такі як: ефективність гасіння коливань; жорсткість і демпфуючі властивості; вплив конструктивних елементів на поведінку системи.

Для проведення експериментальних досліджень була спроектована, змодельована і виготовлена спеціальна конструкція візка (рис. 1) для дослідження підвіски автомобіля методом вільного падіння.



Рисунок 1 – Загальний вигляд і модель візка в програмі SolidWorks

В досліджах використовувалось програма Accelerometer Meter від розробника Kewulsoft. Програма створена для запису та відображення величини прискорення, що вимірюється вбудованими в смартфон акселерометрами у графічному та текстовому файлі. За допомогою програми Microsoft Office Excel

всі коливальні процеси можна відобразити для аналізу на комп'ютері в наглядному вигляді (рису.2).

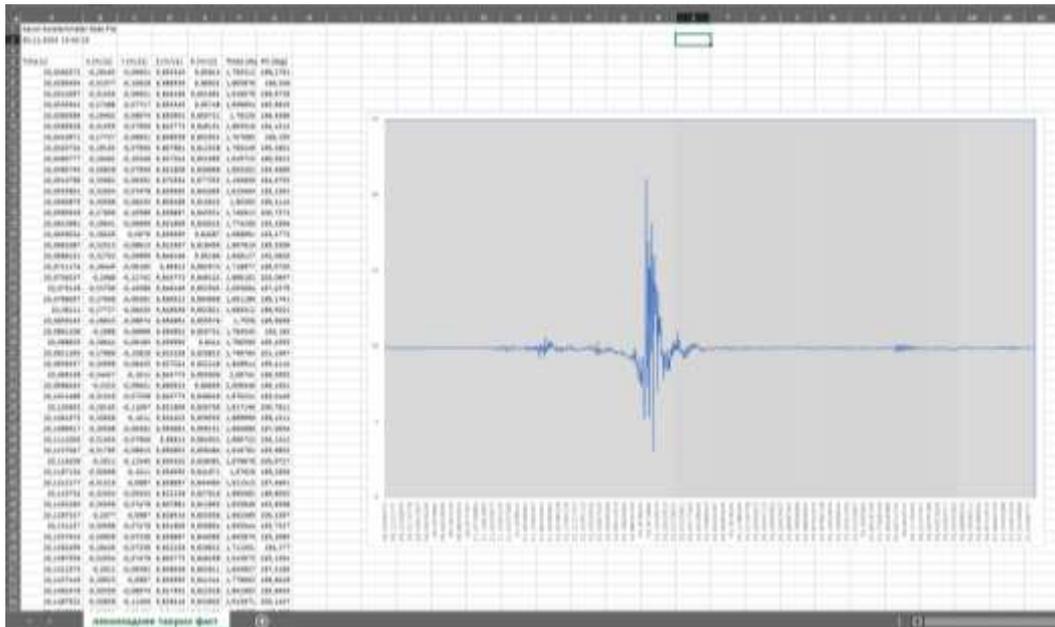


Рисунок 2 – Обробка вимірних значень та побудова графіків

Для дослідження робочих процесів підвіски автомобіля методом вільного падіння виконувалось наступне (рис.3): почергово колесо однієї осі встановлювалось на візок; вимірвальний комплекс жорстко кріпився до кузова автомобіля по осі обертання колеса на одній висоті від неї; проводилося різке висмикування візка з під колеса з одночасним записом діаграми затухання коливань.



Рисунок 3 – Зняття робочих процесів підвіски автомобіля методом вільного падіння

Із збереженого масиву даних можна виділити і побудувати графіки затухання коливань по осям координат (x y z). На рисунку 4 відображено експериментально визначений процес затухання вертикальних коливань підвіски з сторони лівого заднього колеса автомобіля ЗАЗ-1102 Таврія (по осі z). З нього можна визначити максимальну амплітуду коливань (11 м/с² в нижньому діапазоні і 10 м/с² – у верхньому) та час затухання (в даному випадку складає 1,48 с).

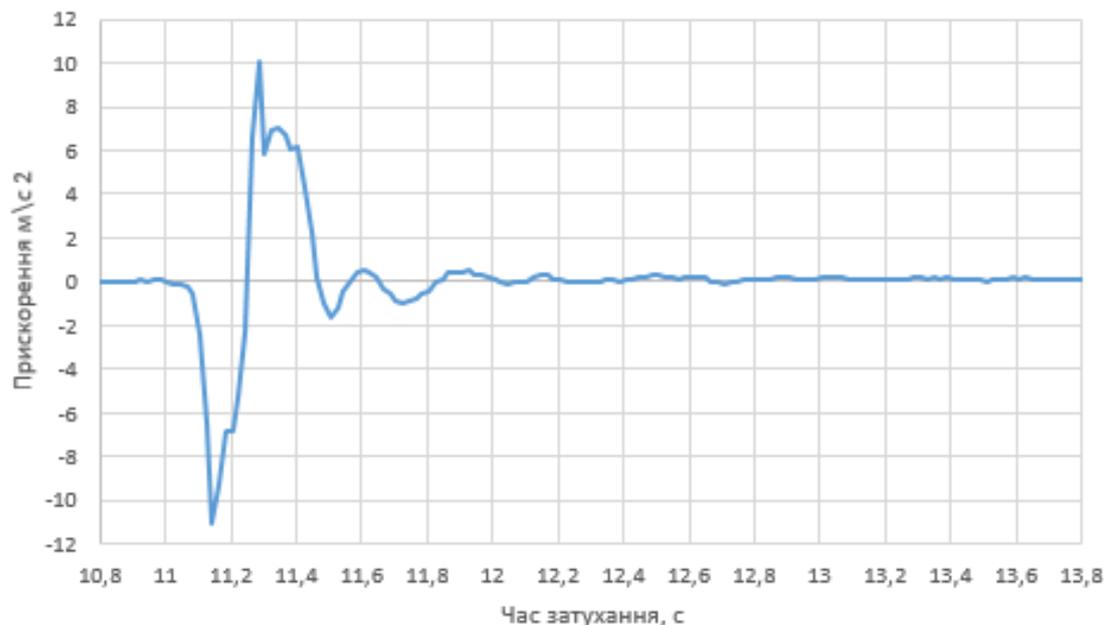


Рисунок 4 – Експериментально визначений процес затухання вертикальних коливань підвіски з сторони лівого заднього колеса автомобіля ЗАЗ-1102 Таврія

Метод вільного падіння, як засіб експериментального аналізу, дозволяє отримати комплексну інформацію про роботу підвіски в умовах реального навантаження, оцінити її енергопоглинальні властивості та проаналізувати вплив різних параметрів конструкції на її ефективність. Цей підхід має низку переваг у порівнянні з традиційними методами аналізу, оскільки забезпечує високу точність отриманих результатів і дозволяє створити більш повну картину динамічної роботи підвіски по усім координатним осям.

Література

1. EN 1032: 2003 *Mechanical vibration – Testing mobile machinery in order to determine the vibration emission value.*