

ОЦІНКА АДЕКВАТНОСТІ МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ ПІДВІСКИ АВТОБУСА У ПОРІВНЯННІ З ДАНИМИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ВИПРОБУВАНЬ

ASSESSMENT OF THE ADEQUACY OF THE MATHEMATICAL MODELING OF THE BUS SUSPENSION IN THE COMPARISON WITH THE DATA OF THE NATURAL EXPERIMENT

Михайло Бур'ян, Микола Боднар, Михайло Щокін
*Національний університет "Львівська політехніка",
вул. С. Бандери, 12, Львів, 79013, Україна.*

The results of road tests and their comparison with the data of mathematical modeling in the environment of Matlab Simulink for the spring suspension of the middle class bus are presented.

Для оцінки достовірності результатів математичного моделювання роботи підвіски автобуса при русі дорогою з типовим мікропрофілем проведено співставлення результатів експериментальних випробувань на плавність руху автобуса середнього класу ТУР А407 в реальних дорожніх умовах із відповідними даними, отриманими шляхом моделювання в середовищі Matlab Simulink [1].

Дорожні випробування на плавність руху проводились за розробленою методикою, яка відповідає вимогам стандартів [2,3]. Зокрема відбувалися три послідовні заїзди на мірних ділянках дороги довжиною 2 км з швидкостями 50 км/год для дороги з асфальтобетонним покриттям другої категорії та 70 км/год для дороги з асфальтобетонним покриттям першої категорії, відповідно. За допомогою розробленого вимірювального комплексу на базі цифрових акселерометрів GY-521 і контролерів Arduino [4] проводились заміри вібропришвидшень в трьох найхарактерніших точках салону автобуса: робочому місці водія, задньому звісі, та місці пасажира в базі. На рис.1 представлено запис результатів натурних випробувань на плавність руху на пасажирському сидінні в базі автобуса.

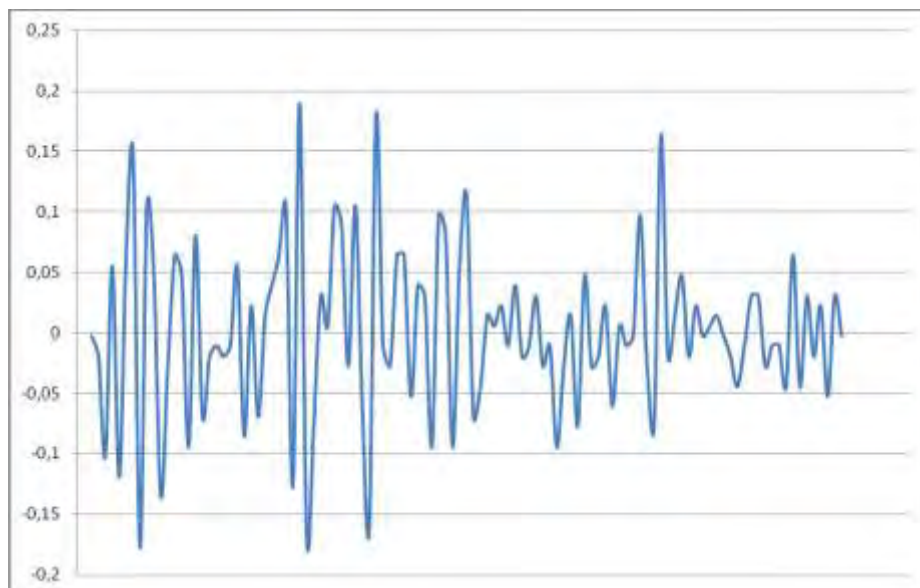


Рис.1 – Вібропришвидщення на пасажирському сидінні в базі автобуса при проходженні тестового відрізка дороги

У відповідності до умов проведення випробувань було побудовано еквівалентну структурну схему моделі випробовуваного автобуса, на основі якої записано математичну модель, та, відповідно, побудовано її у середовищі Matlab Simulink. Задано параметри дорожнього покриття за типовим мікропрофілем дороги, який відповідає дорозі II категорії, у вигляді моделі розподілу випадкової величини, який виступає вхідним сигналом – збуджуючим чинником, що викликає коливання підвіски автобуса.

На рис.2 наведено запис результатів математичного моделювання в середовищі Matlab Simulink на пасажирському сидінні в базі автобуса. Часовий діапазон моделювання відповідає еквівалентному часу проходження тестового відрозку шляху автобусом на рис.1.

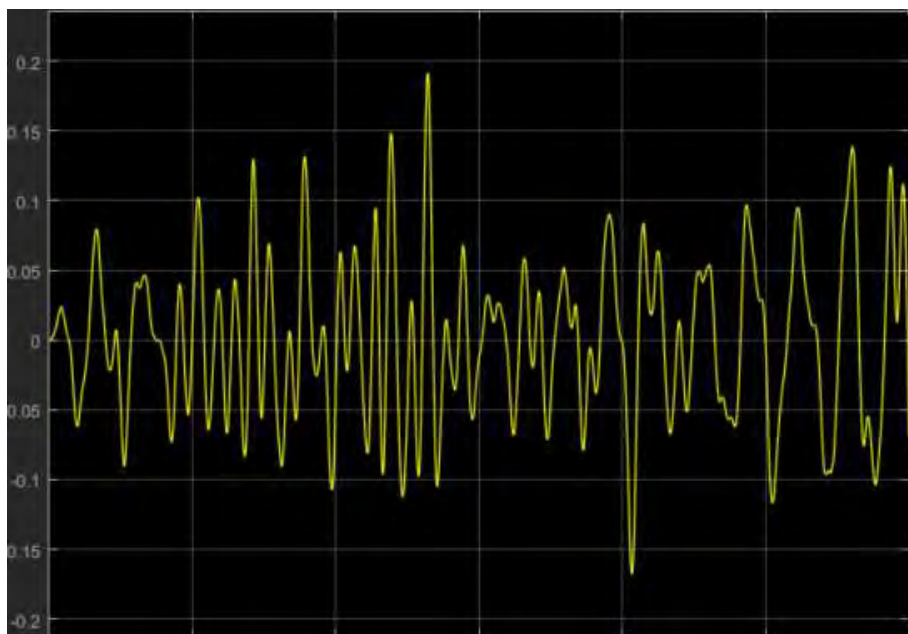


Рис.2 – Вібропришвидження на пасажирському сидінні в базі автобуса при математичному моделюванні

За характером графіків видно, що частота вібропришвидшень та їх числові значення знаходяться в одному діапазоні, що свідчить про адекватність результатів математичного моделювання роботи підвіски автобуса, що, в свою чергу, дає можливість проводити порівняльний аналіз різних конструктивних варіантів виконання підвіски ще на етапі конструювання. Для оцінки фактичної збіжності результатів моделювання та експериментальних випробувань необхідне подальше опрацювання отриманих даних з визначенням середньоквадратичних значень вібропришвидшень у відповідних частотних смугах.

Список літератури

1. Бур'ян М.В. Комплекс вимірювальної апаратури та оцінка плавності руху автобусів /М.В. Бур'ян //Наукові нотатки. - 2016. - Вип. 55. - С. 49-53.
2. ГОСТ ИСО 10326-1-2002. Вибрация. Оценка вибрации сидений транспортных средств по результатам лабораторных испытаний. – 8 с.
3. Автотранспортные средства. Методы испытаний на плавность хода : ОСТ 37.001.275-84. – М. : НАМИ, 1985. – 12 с.
4. Бур'ян М.В. Оцінка плавності руху автобуса методом моделювання в системі matlab/simulink /М.В. Бур'ян, М.Ф. Боднар // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Динаміка, міцність та проектування машин і приладів. - 2016. - № 838. - С. 115-120.