

УДК 629.3.027

С.В. Мельничук, к.т.н., доц.
 Ю.О. Подчашинський, к.т.н., доц.
 І.В. Вітюк, аспір.
 І.А. Бовсунівський, магістр
 Житомирський державний технологічний університет

ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ПЛАВНОСТІ ХОДУ МОДЕЛІ ПІДВІСКИ НА ОСНОВІ ЧОТИРИЛАНКОВОГО ВАЖІЛЬНОГО МЕХАНІЗМУ

Проведено динамічне випробування фізичної моделі підвіски на основі чотириланкового важільного механізму за власними коливаннями. Експеримент підтвердив працездатність проектованої схеми підвіски. Параметри роботи моделі підвіски, що досліджувалась, збігаються в межах допустимої похибки з теоретично отриманими даними.

Вступ. У роботі [1] була описана схема підвіски автомобіля на основі чотириланкового важільного механізму (ЧЛВМ). Перевагами такої схеми є:

- розширення діапазону регулювання плавності ходу;
- збільшення енергоємності підвіски, що дає змогу використовувати пружні та демпферні елементи із вдвічі меншими коефіцієнтами жорсткості та в'язкості;
- зменшення амплітуд коливання підресореної маси;
- збільшення допустимих швидкостей руху на дорогах з нерівною поверхнею;
- покращення комфорту водія та пасажирів.

Для даної схеми підвіски було проведено ряд комп'ютерних експериментів за математичними моделями та отримано параметри її роботи [2].

Параметри жорсткості підвіски перевірялись статичними випробуваннями [3, 4, 5, 8, 9]. Робота фізичної моделі підтвердила теоретично отримані данні.

Наступним етапом дослідження підвіски автомобіля на основі ЧЛВМ є динамічні випробування за власними коливаннями, що спрямовані на визначення частот власних коливань, величин тертя в кінематичних парах, прискорень різних точок підвіски для визначення навантаження кінематичних пар.

Мета роботи. Експериментально дослідити параметри коливального процесу фізичної моделі підвіски автомобіля на основі чотириланкового важільного механізму.

Основна частина роботи. Дослідження коливального процесу маси, підресореної підвіскою автомобіля на основі ЧЛВМ проводились за допомогою її фізичної моделі, описаної в [7] (рис. 1). Жорсткість пружного елемента, що використовувався в моделі, становила 353,4 кг/м. В'язкий опір був відсутнім. Згасання коливань відбувалося за рахунок опору тертя в підшипниках ковзання 4 та інших кінематичних парах.

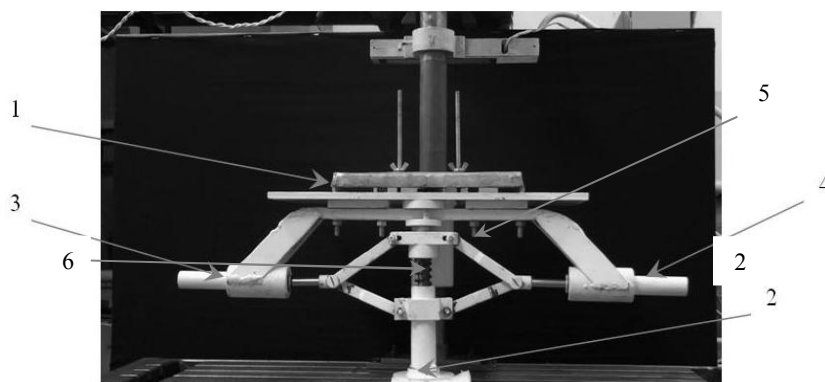


Рис. 1. Фізична модель підвіски:

1 – підресорена маса; 2 – непідресорена маса; 3, 4 – підшипники ковзання;
 5 – чотириланковий важільний механізм; 6 – пружний елемент

Випробування моделі підвіски за власними коливаннями проводились способом скидання [6], за допомогою програмно-апаратного комплексу описаного в роботах [3, 4, 7]. Для фіксації експериментальних даних використовувалась відеокамера марки PANASONIC HDCTM-700EE. Реєстрація даних проводилась у режимі високошвидкісної фотозйомки (60 кадрів/с, тобто 60 фотознімків за секунду з розподільчою здатністю 1920x1080 точок), що достатньо для визначення параметрів підвіски методом відеовимірювання [5, 6].

Використовуючи різницю фонів об'єкта дослідження (білий) та заднього плану (чорний) проводився розрахунок переміщення характерних точок підвіски: підресореної маси 1, та непідресореної маси 2 (рис. 2).

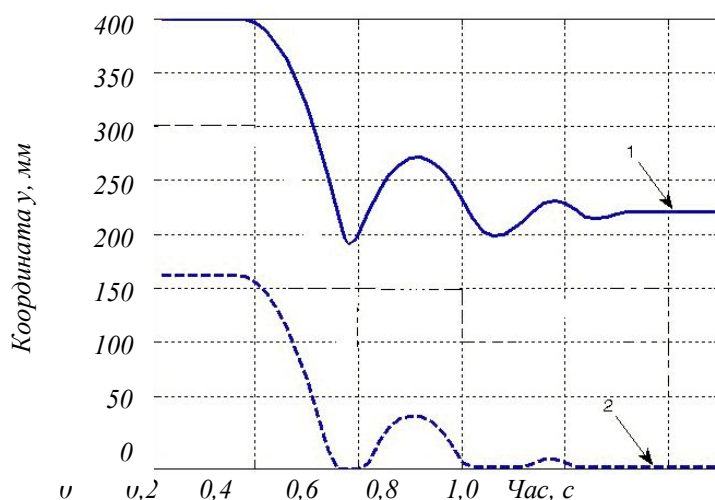


Рис. 2. Результати вимірювання показників переміщення елементів підвіски (m_n 8 кг):
1 – підресорена маса; 2 – непідресорена маса

В процесі експерименту величину підресореної маси змінювали шляхом донаватаження. В результаті отримано ряд графіків коливального процесу підвіски. На рисунку 3, а показано експериментальні дані для підресореної маси $m_n = 13$ кг, на рисунку 3, б – для $m_n = 16$ кг.

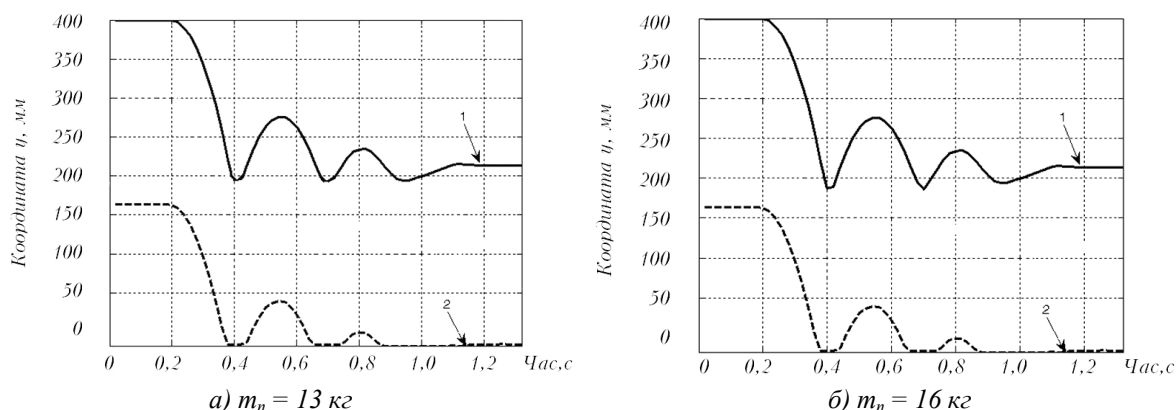


Рис. 3. Результати вимірювання показників переміщення елементів підвіски
1 – підресорена маса; 2 – непідресорена маса

Аналіз даних експерименту показує, що величини частот коливань фізичної моделі підвіски, отримані при обробці графіків (рис. 3), співпадають у межах допустимої похибки (до 5 %) із розрахунковими (табл. 1), що підтверджує працездатність даної моделі підвіски.

Таблиця 1

Підресорена маса, кг	Частота коливань, Гц		Відхилення, %
	експериментальна	розрахункова	
8	3,18	3,30	3,8
13	3,21	3,32	3,4
16	3,27	3,35	2,4

Висновок. Проведено динамічне випробування фізичної моделі підвіски на основі чотириланкового важільного механізму за власними коливаннями. Експеримент підтвердив працездатність проекрованої схеми підвіски. Параметри роботи моделі підвіски, що досліджувалась, збігаються в межах допустимої похибки з теоретично отриманими даними.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Мельничук С.В. Моделювання підвіски автомобіля на основі важільного чотириланкового механізму / С.В. Мельничук, Е.М. Рибалкин // Вісник ЖДТУ. – 2003. – № 3. – С. 36–39.
2. Мельничук С.В. Дослідження моделей пружньо-демпферних модулів підвіски автомобіля на основі важільного чотириланкового ромбовидного механізму / С.В. Мельничук, О.В. Безпалюк // Вісник ЖДТУ. – 2004. – № 2 (29).
3. Мельничук С.В. Методика проведення модельних випробувань підвіски автомобіля на основі чотириланкового важільного механізму / С.В. Мельничук, І.В. Вітюк // Вісник ЖДТУ / Технічні науки. – Житомир, 2008. – № 3 (46). – С. 88–91.
4. Мельничук С.В. Статичні випробування фізичної моделі підвіски автомобіля на основі чотириланкового важільного механізму / С.В. Мельничук // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2009. – № 5 (86). – С. 85–87.
5. Рябыкин С.Л. Средства измерения параметров движения / С.Л. Рябыкин, Ф.Я. Загавура. – М. : Высшая школа, 1987. – 136 с.
6. Шлихт Г.Ю. Цифровая обработка цветных изображений / Г.Ю. Шлихт. – М. : ЭКОМ, 1997. – 336 с.
7. Програмно-апаратний комплекс для визначення параметрів переміщень і оцінки плавності ходу підвіски на основі чотириланкового важільного механізму / С.В. Мельничук, Ю.О. Подчащинський, О.О. Лугових та ін. // Вісник ЖДТУ / Технічні науки. – Житомир, 2010. – № 2 (53). – С. 88–91.
8. Копилевич Э.В., Диагностика подвески автомобилей / Э.В. Копилевич, М.А. Пурник, С.А. Федоров. – М. : Транспорт, 1974. – 52 с.
9. Мельничук С.В. Експериментальне дослідження моделі підвіски на основі чотириланкового важільного механізму. Проектування програмно-апаратного комплексу / С.В. Мельничук, С.В. Крутік, І.В. Вітюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2010. – № 6 (88). – С. 78–83.

МЕЛЬНИЧУК Сергій Володимирович – кандидат технічних наук, доцент кафедри автомобілів і механіки технічних систем Житомирського державного технологічного університету.

Наукові інтереси:

- плавність ходу автомобіля;
- проектування підвіски автомобіля.

ПОДЧАШИНСЬКИЙ Юрій Олександрович – кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматичного управління в технічних системах Житомирського державного технологічного університету.

Наукові інтереси:

- методи вимірювання механічних величин.

ВІТЮК Іван Васильович – провідний інженер кафедри автомобілів і механіки технічних систем Житомирського державного технологічного університету.

Наукові інтереси:

- плавність ходу автомобіля;

БОВСУНІВСЬКИЙ Ігор Анатолійович – магістр кафедри автомобілів і механіки технічних систем Житомирського державного технологічного університету.

Наукові інтереси:

- плавність ходу автомобіля.

Подано 23.11.2010

Мельничук С.В., Подчашинський Ю.О., Вітюк І.В., Бовсунівський І.В. Визначення параметрів плавності ходу підвіски на основі чотириланкового важільного механізму
Мельничук С.В., Подчашинский Ю.О., Витюк И.В., Бовсунивский И.В. Определение параметров плавности хода подвески на основе четырёхзвенного рычажного механизма
Melnychuk S.V., Podchashinskiy U.O., Vityuk I.V., Bovsunivskiy I.V. The finding a parameters smooth ride of model suspension on the basis of four-link lever motion mechanism

УДК 629.3.027

Определение параметров плавности хода подвески на основе четырёхзвенного рычажного механизма / С.В. Мельничук, Ю.О. Подчашинский, И.В. Витюк, И.В. Бовсунивский

Проведено динамическое испытание физической модели подвески на основе четырёхзвенного рычажного механизма по собственным колебаниям. Эксперимент подтвердил работоспособность спроектированной схемы подвески. Параметры работы модели подвески, что испытывалась, совпадают в пределах допустимой погрешности с теоретически полученными данными

УДК 629.3.027

The finding a parameters smooth ride of model suspension on the basis of four-link lever motion mechanism / S.V. Melnychuk, U.O. Podchashinskiy, I.V. Vityuk, I.V. Bovsunivskiy

The dynamic test of a physical of model suspension on the basis of four-link lever motion mechanism for own vibrations are holding. The experiment are confirmed the operability of establishment of the scheme suspension. Parameters of the model suspension that was tested, the same, within the margin of error with the theoretical findings.