

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

Дмитрієв Д.О.

доктор технічних наук, професор;

Войтович О.А.

кандидат технічних наук, доцент;

Панасенко В.М.

студент,

Херсонський національний технічний університет

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ВІБРАЦІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК І ЖОРСТКОСТІ ШИН АВТОТРАНСПОРТУ

При завданні жорсткості (за результатами стаціонарних досліджень) та демпфування (наприклад, за довідковими даними), отримуємо класичне рішення затухаючих коливань (рис. 1).

Отримана залежність дозволяє прогнозувати (вираховувати) частоту власних коливань, колеса при зміні навантаження на шину, її жорсткість і коефіцієнти демпфування. Розрахунковий експеримент для деяких значень наведено на рис. 1.

В вібраційних дослідженнях важливо виявити значення коефіцієнтів демпфування [1] конкретної конструкції шини і нормативних значень її параметрів. Виконується це тільки експериментально (рис. 2) за формулою (1).

$$\mu = -\frac{\ln\left(\frac{A_0 - A_1}{A_0}\right)}{T}. \quad (1)$$

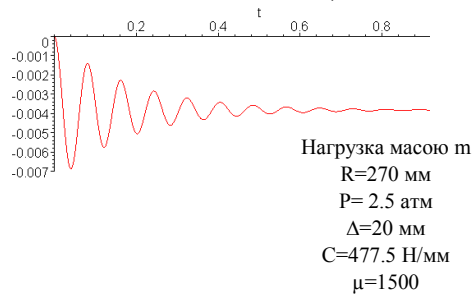
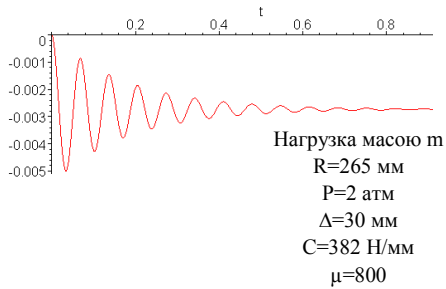
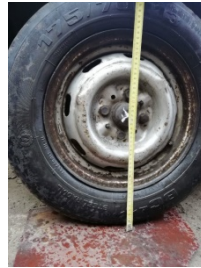
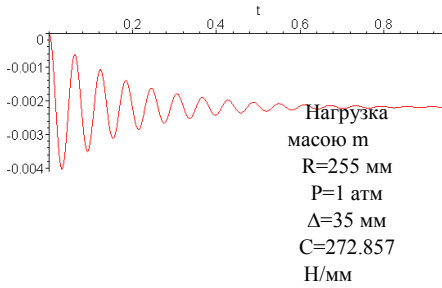


Рис. 1. Теоретичні віброграми за заданим коефіцієнтом демпфування μ

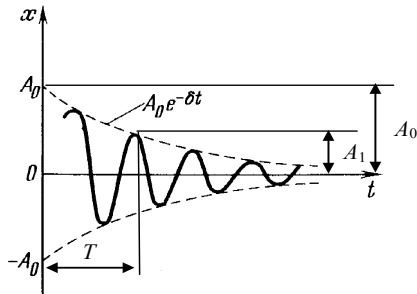


Рис. 2. Рівняння згинаючої вільних коливань і розрахунок коефіцієнту демпфування [1]

Виконано експериментальне випробування коливань при ударних навантаженнях і визначено коефіцієнт демпфування (вимірювальна плата – двохосовий акселерометр MPU6050) [2].

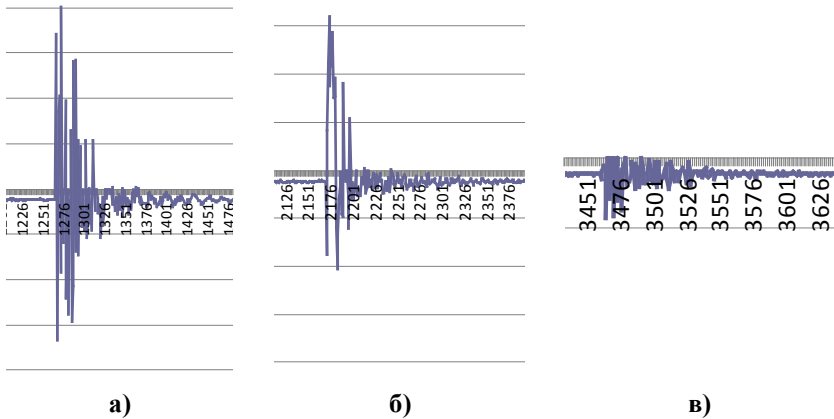


Рис. 3. Віброграми зняті при одиничному ударі в різних місцях стенду з навантаженою шиною до бігового барабану:
а) – удар по цапфі приводного валу колеса; б) – удар по поверхні шини; в) – удар по поверхні бігового барабану

В експерименті коефіцієнт демпфування буде розраховуватись з більш складних співвідношень (у зв'язку з можливістю попереднього натягу пружини F_{00}):

$$\frac{A_0}{A_1} = \frac{e^{-\frac{a^3 \mu + a^2 \mu b}{2mL^2 a} t} - \frac{a(F_{00}(a+b) + mgL)}{c_k a^2 + c_0(a+b)^2}}{e^{-\frac{a^3 \mu + a^2 \mu b}{2mL^2 a} (t+T)} - \frac{a(F_{00}(a+b) + mgL)}{c_k a^2 + c_0(a+b)^2}}, \quad (2)$$

звідки

$$\mu = \frac{2 \ln \left(\frac{A_1 a^2 (c_k + c_0) + 2A_1 c_0 ab + A_1 c_0 b^2 + a(a+b)F_{00} + aLmg}{A_0 a^2 (c_k + c_0) + 2A_0 c_0 ab + A_0 c_0 b^2 + a(a+b)F_{00} + aLmg} \right) mL^2}{Ta(a+b)}, \quad (3)$$

де T – період коливань, A_0 и A_1 – амплітуди в позиції t і $t+T$ відповідно.

Висновки

1. На основі аналізу проблеми визначення і забезпечення механічних властивостей автомобільних шин в сучасних умовах їх виготовлення, випробування і експлуатації запропоновано удосконалені методи випробування і надано пропозиції щодо вимог експлуатації автомобілів.

2. Розроблено математичну модель для опису затухаючих коливань і визначення частот шин як пружного тіла з різними нормативними значеннями, що регламентуються стандартами.

3. Запропоновано, змонтовано і проведено тестові випробування (силові і вібраційні) на багатокоординатному стенді з просторовим розташуванням приводів для відтворення орієнтації колеса в найбільш наближених до дорожніх умовах.

4. Визначено коефіцієнти демпфування шин легкових автомобілів від тиску повітря і зміни жорсткості, що можуть бути використані в подальшому моделюванні руху автомобіля.

Список використаних джерел:

1. Ларин А.Н., Черток Е.Е., Юрченко А.Н. Колесные узлы современных автомобилей (шины, камеры, диски) / А.Н. Ларин [и др.] ; общ. ред. А.Н. Юрченко. – Х. : С.А.М., 2004. – 260 с.: ил. – Библиогр.: с. 258-260. – ISBN 966-8591-04-6.

2. Дмитрієв Д.О., Войтович О.А., Чурсов С.О., Баль О.Д. Застосування багатокоординатних механізмів в якості випробувальних стендів шин автотранспорту // Матеріали VIII міжнародної науково-практичної конференції

«Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем». ЧНТУ: 10-12 травня 2018р., м. Чернігів. – С. 147-148.

3. Автомобильный транспорт: респ. межвед. науч.-техн. сб. Вып. 26 / Харьковский гос. автомобильно-дорожный техн. ун-т ; отв. ред. Н.Я. Говорушенко. – Киев : Техніка, 1989. – 103 с.

4. Механика шини: монографія / В.А. Перегон, В.А.Карпенко, Л.П. Гречко и др. – Харьков: ХНАДУ, 2011. – 404 с.

5. Колесные и гусеничные транспортные средства. Обеспечение эффективности: учеб. пособие. Ч. 2 / В.С. Блохин, Н.Г. Малич, К.М. Басс. – Дн-ск : ИМА-пресс, 2008. – 424 с.

Yevsiukova A.A.

Student;

Moskovskaya N.M.

PhD, Associate Professor,

N.E. Zhukovskiy National Aerospace University

«Kharkiv Aviation Institute»

SPECIFICITY OF DESIGNING BRACKET FOR CONSTRUCTION OF VARIABLE WEIGHT

The standard method for calculating the bracket [1] is based on the theory of determining the loads acting on it. According to this methods, the eye of the bracket and its attachment to the structure (most often a shear bolt connection) is a critical place. The disadvantage of this technique is the determination of design parameters for only one fixed load value.

A special case of using the bracket is the installation of a supply tank for dosing systems of various types. Currently, the classical configuration of the dosing devices does not provide for the possibility of changing the hopper for various operating options. Fixing is carried out due to the rigid welded structure.

In this work, we consider the possibility of designing a bracket for a variable mass design. The need for such a design is associated with the operating time of the device without refueling the tank. The volume of the tank can vary for substances of different densities and volumes of one given