

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОГИНУ РАМИ СТЕНДУ З БІГОВИМИ БАРАБАНАМИ ПІД НАВАНТАЖЕННЯМ ВІД КОЛІС ОСІ АВТОМОБІЛЯ, ЩО ДІАГНОСТУЄТЬСЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Визначено величину прогину рами стану з біговими барабанами для діагностування гальмівних систем під навантаженням від коліс автомобіля, що діагностуються та його вплив на результати вимірювання силових параметрів гальмівної ефективності

Ключові слова: гальмівна система, діагностування, стенд з біговими барабанами, деформація.

Abstract

The value of the deformation of a frame of a roller stand diagnosing of braking systems under load from the wheels of the car being diagnosed and its influence on the results of measurement of power parameters of braking efficiency is determined..

Keywords: braking system, diagnostics, roller stand, deformation.

Вступ

Для визначення технічного стану гальмівної системи та її силових параметрів на підприємствах автомобільного транспорту застосовують гальмівні стенди з біговими барабанами, які зарекомендували себе найкращим чином [3]. Але під дією навантаження від осі автомобіля, що діагностується можливе виникнення деформацій що впливають на результати вимірювання.

Основними частинами силового гальмівного стану є два взаємозалежних блоки опорних роликів розташованих на опорній платформі стану, відповідно, для лівого і правого коліс осі автомобіля. Автомобіль встановлюється колесами осі, що діагностується на опорні ролики Електродвигун, підтримуючи постійну швидкість обертання, надає руху опорним роликам за допомогою механічної передачі з передавальним числом. Комп'ютер здійснює обробку інформації та представляє її в цифровому вигляді на екран монітора [1].

Результати дослідження

Згідно причин виникнення похибок вимірювання силових параметрів, була висунута гіпотеза про вплив деформації елементів і механізмів опорної платформи силових станів на похибку вимірювання силових параметрів [2].

За результатами експериментальних досліджень автором були визначені величини прогинів елементів рами стану, які використовувалися для оцінки його кінцево-елементної моделі рами стану.

Прогин рами стану визначався за показниками індикаторів годинникового типу, встановлених в контрольних точках рами стану моделі СТМ-3500.

Для реалізації методики експериментального дослідження прогину рами стану СТМ-3500 під навантаженням від коліс осі, що діагностуються був встановлений наступний порядок операцій:

- 1) зняти верхні захисні кришки блоків опорних роликів;
- 2) зняти кришку мотор-редукторів;
- 3) в контрольні точки рами стану встановити індикатори годинникового типу;
- 4) виставити шкали індикаторів на значення «0 мм»;
- 5) встановити автомобіль колесами передньої осі на опорні ролики стану;
- 6) зафіксувати показання індикаторів;
- 7) прибрати автомобіль зі стану;
- 8) повторити операцію 4;

- 9) встановити автомобіль колесами задньої осі на опорні ролики стенда;
- 10) повторити операцію 6;
- 11) повторити операції з 4 по 10 з іншими автомобілями в порядку зростання навантаження на вісь.

При моделюванні процесу деформації рами стенду СТМ-3500 від навантаження, що припадає на колеса осі, що діагностується, в середовищі кінцево-елементного аналізу MSC, visualNastran for Windows, описаного в роботі, використовувалися такі вихідні дані:

- характеристики металу рами стенду СТМ-3500, Ст3; модуль пружності $E=2 \cdot 10^5$ МПа, модуль зсуву $G = 74 \cdot 10^3$ МПа, коефіцієнт Пуассона $\nu = 0,3$, межа текучості при розтягуванні = 240 МПа, межа текучості при стисненні = 240 МПа, межа текучості при зсуві = 120 МПа;

- геометричні параметри опорних роликів і взаємне їх розполо жуться (для розкладання сил на складові), $L_1 = 386,5$ мм, $L_2 = 393,5$ мм, $\alpha = 48^\circ 27'$ (рис.4.2.);

- вузлові навантаження - максимально допустима нормальне навантаження G_{Kmax} на опорну платформу стенду моделі СТМ-3500 від коліс осі автомобіля, що діагностується дорівнює 35кН. Відповідно реакції, діючі на опорах роликів, в проекціях на осі координат дорівнюють: $R_{ZX} = 8,75$ кН, $R_{ZY} = 7,74$ кН, $R_{ZIX} = 4,34$ кН, $R_{ZIY} = 3,68$ кН, $R_{Z3X} = 4,41$ кН, $R_{Z3Y} = 3,76$ кН.

Внаслідок проведення експериментальних і аналітичних досліджень прогину рами стенду СТМ-3500 під навантаженням від коліс осі автомобіля, що діагностується були отримані залежності прогинів переднього і заднього швелерів рами стенду рисунку 1.

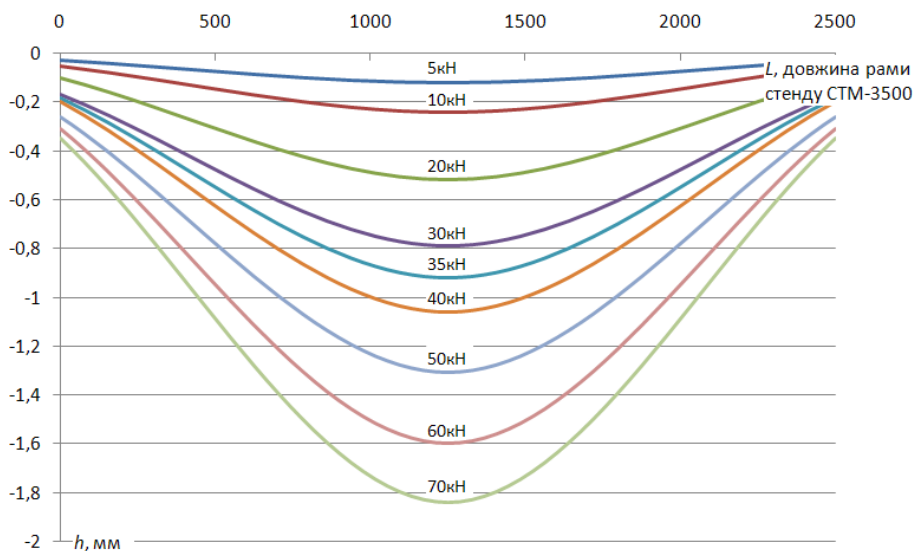


Рисунок 1 - Залежність прогинів переднього і заднього швелерів стенду СТМ-3500 під різним навантаженням від коліс осі автомобіля, що діагностується (розрахунок)

Висновки

На основі отриманих залежностей прогинів швелерів була проведена оцінка адекватності кінцево-елементної моделі рами стенду СТМ-3500, тобто відповідність значень отриманих експериментально і математично при різних значеннях навантаження від коліс осі автомобіля, що діагностується.

Результати порівняння розрахункових значень критерію Фішера з табличним значенням, рівним 3,18 показали, що кінцево-елементна модель рами стенду адекватно описує результати експерименту при рівні значущості рівному 0,95.

Математична модель при подальшому аналізі дозволила отримати характеристики прогинів рами стенду в місцях установки опор силового ланцюга «біговий барабан - балансирний мотор-редуктор», які апроксимовані лінійними рівняннями з достовірністю апроксимації рівною.

Отримані результати моделювання деформації рами стенду СТМ-3500 під навантаженням від ваги осі автомобіля, що діагностується можуть бути використані використані при таруванні його силови-мірювальної системи, що згідно теоретичних розрахунків може зменшити погрішність вимірювань і

підвищити ефективність стенду з біговими барабанами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Біліченко В. В. Основи технічної діагностики колісних транспортних засобів : навчальний посібник / В. В. Біліченко, В. Л., Крещенецький, Ю. Ю. Кукурудзяк, С. В. Цимбал. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 118 с.

2. Бойко, А.В. Совершенствование методов диагностики тормозных систем автомобилей в условиях эксплуатации на силовых стендах с беговыми барабанами: дис. ... канд. техн. наук: 05.22.10: защищена 25.06.08/ Бойко Александр Владимирович. - Иркутск, 2008. - 217 с.

3. Кукурудзяк Ю. Ю. Електричне та електронне обладнання автомобілів : лабораторний практикум / Ю. Ю. Кукурудзяк, В. А. Кашканов, В. Й. Зелінський – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 110 с.

Цимбал Сергій Володимирович, канд. техн. наук, доцент кафедри автомобілів і транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: tsymbal_s_v@ukr.net

Василяка Валентин Олександрович – студент групи 1АТ-17м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: valintin2009@mail.ru

Tsymbal Sergey - Ph.D., associate Professor of automotive and transport management department, Vinnytsia National Technical University. Vinnytsia e-mail: tsymbal_s_v@ukr.net

Vasyliaka Valentyn – student of 1АТ-17m, automotive and transport management department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: valintin2009@mail.ru