

ВИПРОБУВАННЯ НА НАДІЙНІСТЬ НЕСУЧОЇ СИСТЕМИ ПЛАВАЮЧОГО ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано програму випробування на надійність несучої системи плаваючого транспортного засобу, яка дозволила визначити напружений стан при статичному навантаженні та втомній довговічності несучої системи.

Ключові слова: несуча система, жорсткість, надійність, втомнадовговічність, напружений стан.

Abstract

A test program for the reliability of the carrier system of a floating vehicle was proposed, which allowed to determine the tense state of static loading and fatigue longevity of the carrier system.

Keywords: bearing system, rigidity, reliability, fatigue life, stressed state.

Розроблена програма призначена для випробування несучої системи тривісного транспортного засобу на міцність та надійність.

Об'єктом випробувань є інтегральна несуча система плаваючого транспортного засобу. В комплект системи входять: корпус, який виготовлений з композиційного матеріалу; алюмінієва рама; кронштейни підвіски.

Мета випробувань – отримати картину напружень, які виникають в корпусі при збиранні несучої системи та її експлуатації; оцінити ресурс несучої системи за втомною міцністю.

Випробування об'єкта проводяться за даною програмою одноразово на спеціальному стенді.

Тривалість випробувань обумовлена ресурсом несучої системи.

Випробування проводяться в два етапи: статичні та втомні при квазістатичному навантаженні.

При цьому на першому етапі реєструються такі показники:

–напруження в корпусі;

–відносні кути закручування перерізів, які проходять через осі автомобіля;

–амплітуди переміщень опор.

На другому етапі визначається кількість циклів навантаження до настання граничного стану; періодично контролюється жорсткість несучої системи на закручування та рівень напруження в корпусі.

Жорсткість несучої системи характеризується відношенням прикладеного до неї крутного моменту до відносного кута повороту перерізів, що проходять через задню та передню осі.

Контроль жорсткості проводиться спочатку через кожні 500 циклів, а після того, як будуть визначені характер й швидкість її падіння, через таку кількість циклів, які приблизно відповідають падінню жорсткості на 10% від початкової.

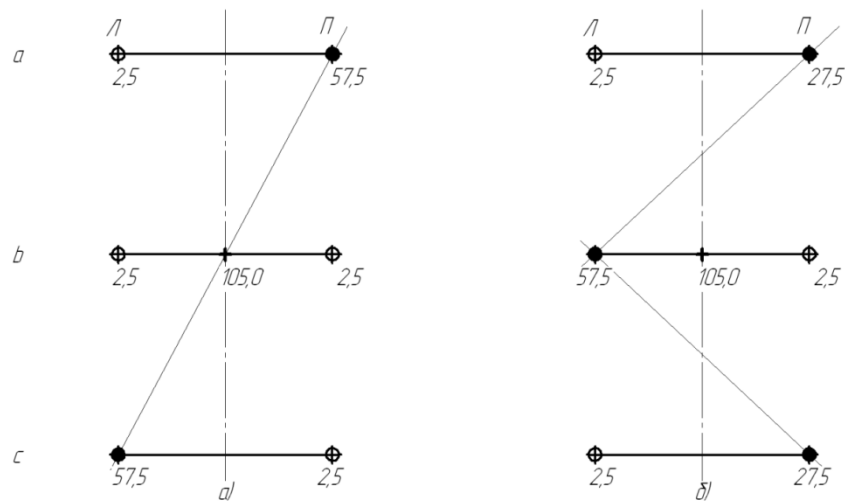
Навантаження несучої системи здійснюється за допомогою контрваги, яку закріплено на рамі вздовж її вісі відповідно до схемисил, які діють на несучу систему.

На першому етапі необхідно виконати такі види навантажень:

А. Сумісний згин з закручуванням, який досягається тим, що вся вага автомобіля переноситься на дві крайні опори, які розташовані кососиметрично. При цьому реакції всіх інших опор змінюють свій напрямок, що відповідає випадку вивішування коліс. Величини цих реакцій на кожній опорі дорівнюють вазі колеса. Схема розташування сил наведена на рисунку 1а.

Б. Сумісний згин з закручуванням, який досягається тим, що вага автомобіля сприймається двома крайніми опорами з однієї сторони автомобіля та середньою опорою з іншої сторони.

Реакції інших опор, за аналогією з видом А навантаження, створюються від вивішених коліс, дивись рисунок 1б.



а) вид навантаження А; б) вид навантаження Б

Рисунок 1 – Схема розташування сил, які діють на несучу систему при статичних випробуваннях (величини сил в кН)

На другому етапі випробувань виконується циклічне навантаження несучої системи закручуючими та згинаючими моментами. Цикл навантаження складається з чотирьох фаз. Перша та друга фази циклу відповідають А та Б видам навантажень на першому етапі, але величини моментів, які діють в них, задаються меншими за величиною. Схема прикладання та величини сил, які діють на несучу систему в III та IV фазах, здійснюється аналогічно I та II, але величини сил змінено симетрично по вздовжній осі автомобіля.

Сформований таким чином цикл можна представити на графіку переміщень кожної з опор за часом, рисунок 2. Величини переміщень наведено умовно, а форми кривих вказують на те, що реакції кожної опори змінюються за лінійним законом. Період циклу дорівнює 2 секундам.

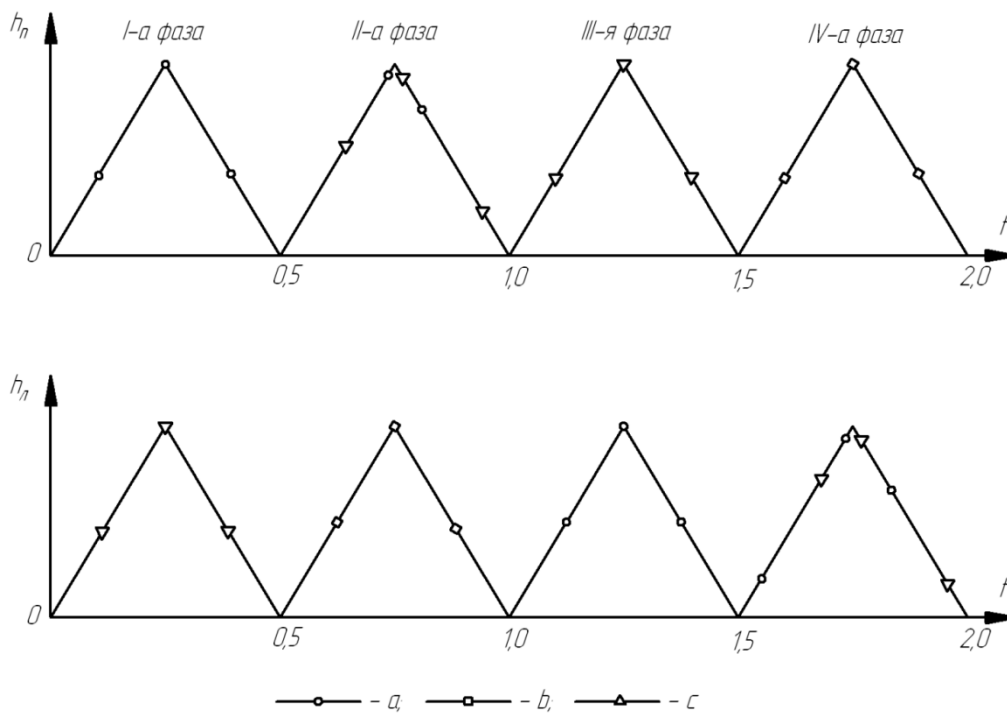


Рисунок 2 – Графіки умовних переміщень опор передньої (а), середньої (б) і задньої (с) вісей лівого та правого бортів (h_l, h_p) за часом

Критерієм граничного стану несучої системи при втомних випробуваннях є момент виникнення наскрізних тріщин в корпусі.

Порядок проведення випробувань:

1. Визначають складальні напруження.
2. Реалізується вид А навантаження для випадків лівого та правого закручування.
3. Реалізується вид Б навантаження для двох випадків симетричного прикладання навантаження.
4. Проводяться втомні випробування несучої системи.

При втомних випробуваннях можливі руйнування елементів рами, що призведе до деякої втрати жорсткості всієї несучої системи. Необхідно зафіксувати ці моменти та продовжити навантаження до настання граничного стану.

Після завершення випробувань несучої системи проведено її розбирання та огляд.

За результатами випробувань виявлена необхідність вдосконалення конструкції рами. Результати проведених випробувань викладені в звіті, в якому описані всі зміни що виникли в несучій системі та представлені фотографії цих змін.

Розроблена програма випробувань на надійність дозволяє проводити їх при повній імітації дорожніх умов.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.Цымбалин В.Б. и др. Испытания автомобилей. – М. : Машиностроение, 1978

Сергій Миколайович Севостьянов — асистент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: sev-sn@ukr.net;

Sergey Sevostyanov — assistant of the Department of automobiles and transport management, Vinnytsia national technical University, Vinnitsa, e-mail: sev-sn@ukr.net.