

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЕРТИКАЛЬНОЇ ДИНАМІКИ ВАГОНА-ПЛАТФОРМИ, ЗАВАНТАЖЕНОГО ЗЙОМНИМИ МОДУЛЯМИ ДЛЯ ДОВГОМІРНИХ ВАНТАЖІВ

RESEARCH OF VERTICAL DYNAMICS OF A FLAT WAGON LOADED WITH REMOVABLE MODULES FOR LONG LOADS

*докт. техн. наук А. О. Ловська¹,
докт. філософії Я. Діжо²*

¹*Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)*

²*Жилінський університет (м. Жиліна)*

*A. O. Lovska¹, D.Sc. (Tech.),
J. Dižo², PhD (Tech)*

¹*Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

²*University of Zilina (Zilina)*

Вже тривалий час залізничний транспорт є провідною галуззю транспортної системи, яка забезпечує стале функціонування економіки багатьох європейських країн [1]. Аналіз статистичних даних перевезень вантажів залізничним транспортом дозволив зробити висновок, що одним із найбільш поширених серед них є лісові. Перевезення їх залізницею здійснюється здебільшого на спеціальних вагонах-платформах, які оснащені вертикальними стійками для утримання вантажу.

Нестача таких вагонів-платформ в експлуатації призвела до ситуаційної адаптації універсальних вагонів-платформ до перевезень довгомірних вантажів. Однак це повністю не вирішує проблеми забезпечення транспортної галузі рухомим складом для перевезень таких вантажів.

Тому питання створення та впровадження в експлуатацію зйомних модулів для перевезень довгомірних, в тому числі, лісових вантажів, є досить актуальним питанням.

Для підвищення ефективності перевізного процесу запропоновано впровадження в експлуатацію зйомного модуля для перевезень довгомірних вантажів (рис. 1) [2]. Особливістю зйомного модуля є те, що його конструкція каркасна. Вантажний майданчик представлений рамою, яка складається з основних повздовжніх балок, основних поперечних балок та ряду проміжних поперечних балок. Для утримання вантажу від переміщень у повздовжній площині зйомний модуль має торцеві надбудови. Ці надбудови утворені сукупністю поперечних та вертикальних балок.

Для утримання вантажу від поперечних переміщень зйомний модуль оснащено боковими стійками. При цьому кутові стійки взаємодіють з першою стійкою з боку консолі похилими поясами. Для кріплення зйомного модуля на транспортних засобах в його кутових частинах передбачені фітингові упори.

Маса зйомного модуля складає близько 4,8 т.

Для визначення вертикальної навантаженості вагона-платформи при перевезенні зйомних модулів проведено математичне моделювання. Враховано, що вагон-платформа завантажений двома зйомними модулями. Обидва модулі мають однакову завантаженість вантажем і не мають власного ступеня вільності, тобто вони повторюють траєкторію переміщень вагона-платформи. Дослідження проведено на прикладі вагона-платформою моделі 13-401 на візках 18-100.

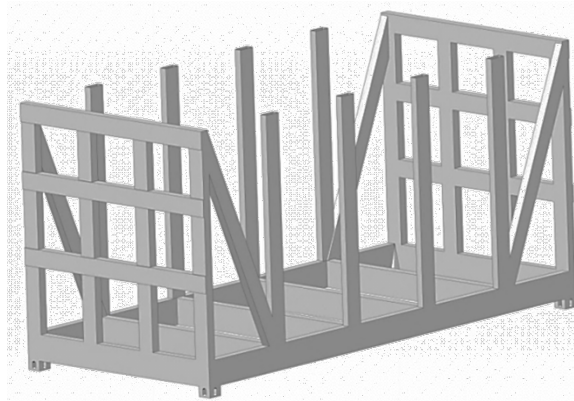


Рис. 1. Зйомний модуль

Встановлено, що при перевезенні вагоном-платформою зйомних модулів у завантаженому стані, максимальне прискорення в його центрі мас дорівнює $1,64 \text{ м/с}^2$. Прискорення, в зонах спирання вагона-платформи на візки склало $4,1 \text{ м/с}^2$. Максимальна сила, що виникає в ресорному підвішуванні вагона-платформи, дорівнює близько 60 кН. Максимальне значення коефіцієнту вертикальної динаміки складає близько 0,2. Отже, за умови руху вагона-платформи у завантаженому стані, його хід оцінюється як “відмінний” [3].

При перевезенні зйомних модулів у порожньому стані вагоном-платформою, максимальні прискорення в центрі мас його несучої конструкції склали $3,2 \text{ м/с}^2$. В зонах спирання на візки максимальні прискорення дорівнюють $5,0 \text{ м/с}^2$. При цьому максимальні сили в ресорному підвішуванні візків дорівнюють 56 кН. Коефіцієнт вертикальної динаміки склав 0,47. Дані показники динаміки відповідають “доброму” ходу вагона-платформи [3].

Проведені дослідження сприятимуть створенню рекомендацій щодо проєктування сучасних транспортних засобів контейнерних перевезень та підвищенню ефективності експлуатації залізничної галузі.

[1] Rúben Silva, Diogo Ribeiro, Cássio Bragança, Cristina Costa, António Arêde, Rui Calçada. Model Updating of a Freight Wagon Based on Dynamic Tests under Different Loading Scenarios. Applied Science. 2021. Vol. 11. 10691. <https://doi.org/10.3390/app112210691>

[2] Ловська А. О., Діжо Я., Блатницький М. Дослідження повздовжньої динаміки зйомного модуля для довгомірних вантажів при перевезенні вагоном-платформою. Наукові вісті Дніпровського університету. 2024. №26. <https://doi.org/10.33216/2222-3428-2024-26-8>

[3] ДСТУ 7598:2014. Вагони вантажні. Загальні вимоги до розрахунків та проєктування нових і модернізованих вагонів колії 1520 мм (несамохідних). Київ, 2015. 162 с.