



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ



СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
I-ї ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«ТРАНСПОРТ: НАУКА ТА ПРАКТИКА»

27 травня 2022 р.



Україна, Сєвєродонецьк – Дніпро - Кам'янець-Подільський

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Збірник наукових праць за матеріалами I-ї Всеукраїнської науково-практичної конференції «Транспорт: наука та практика», Сєвєродонецьк – Дніпро - Кам'янець-Подільський, 27 травня 2022 р: збірник наукових праць / Міністерство освіти і науки, Вид-во Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля – Сєвєродонецьк, СНУ ім. В.Даля, 2022. - 160 с.

У збірнику представлені матеріали доповідей I-ї Всеукраїнської науково-практичної конференції «Транспорт: наука та практика», Сєвєродонецьк – Дніпро - Кам'янець-Подільський, у сфері транспортних технологій, технології виробництва транспортних засобів, перевізного процесу і управління на транспорті, проблем різних видів транспорту, автоматизації та інформаційних технологій в логістичних і транспортних системах, стану, проблем та перспектив розвитку інфраструктури транспортних систем.

Роботи друкуються в авторській редакції. Редакційна колегія не несе відповідальність за достовірність інформації, що наведена в роботах, і залишає за собою право не погоджуватися з думками авторів на розглянуті питання.

УДК 629.463.65

¹Ловська А. О., д.т.н., доц., ²Фомін О. В., д.т.н., проф.,

¹Скуріхін Д. І., к.т.н., доц., ¹Рибін А. В., к.т.н.

¹Український державний університет залізничного транспорту, Україна

²Державний університет інфраструктури та технологій, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ДИНАМІЧНОЇ НАВАНТАЖЕНОСТІ НАПІВВАГОНА З ПРУЖНО-ФРИКЦІЙНИМИ СКЛАДОВИМИ В РАМІ

Перспективи розвитку транспортної інфраструктури зумовлюють необхідність підвищення ефективності експлуатації залізничного транспорту, який вже тривалий час є її провідною галуззю. При цьому особлива увага повинна приділятися технічній забезпеченості залізничного парку.

Відомо, що найбільш поширеним типом вагону у експлуатації є напіввагон. Одним з найбільш навантажених вузлів напіввагона є несівна конструкція. Здебільшого її пошкодження обумовлені дією значних динамічних навантажень, що виникають в експлуатації. Циклічність дії цих навантажень погіршує міцність несівних конструкцій вагонів. Найбільш поширеними пошкодженнями несівних конструкцій є тріщини, обрив зварювальних швів, деформації, перекіс тощо.

Така обставина зумовлює проведення позапланових видів ремонтів або виключення вагонів з інвентарного парку. Це викликає необхідність додаткових витрат на утримання рухомого складу. Тому для забезпечення лідерських позицій залізничної галузі на ринку перевізних послуг важливим є впровадження в експлуатацію інноваційного рухомого складу. Під час проектування такого рухомого складу необхідним є використання рішень, спрямованих на зменшення його динамічної навантаженості, а відповідно і покращення міцності, ресурсу експлуатації тощо. Тому виникає необхідність проведення відповідних досліджень в даному напрямку.

Для зменшення динамічної навантаженості несівної конструкції напіввагона, а відповідно і покращення міцності, запропоновано удосконалення

його рами. Дане удосконалення полягає у використанні в якості несівних елементів рами П-подібних профілів, в яких розміщуються пружні елементи, перекриті зверху горизонтальними листами. При цьому пружні елементи можуть бути представлені пружинами або матеріалом, який має пружні зв'язки. На даному етапі дослідження рішення запропоноване на рівні концепту.

Зменшення динамічної навантаженості рами вагона досягається посередництвом сил сухото тертя, які виникають між похилими частинами вертикальних стінок П-подібного профілю і горизонтального листа при коливаннях підскакування вагона. При цьому П-подібний профіль може бути виготовлений з прямокутних або квадратних труб з урахуванням видалення однієї з його стінок, яка може бути використана для створення горизонтального листа.

З метою визначення оптимальних параметрів профілів виконання рами напіввагона використано метод оптимізації за резервами міцності. Для цього проведено розрахунок на міцність типової несівної конструкції напіввагона з використанням методу скінчених елементів. У якості прототипу обрано напіввагон моделі 12-757 побудови ПАТ “Крюківський вагонобудівний завод” (Україна, м. Кременчук). Для зменшення матеріалоемності несівної конструкції напіввагона з дотриманням його міцності при експлуатаційних навантаженнях запропоновано використання у якості профілей виконання рами труб квадратного перерізу. З урахуванням цього стає можливим зменшити масу рами на 8% у порівнянні з прототипом.

Для визначення динамічної навантаженості напіввагона з урахуванням заходів щодо удосконалення рами проведено розрахунок. З цією метою авторським колективом створено математичну модель динамічної навантаженості напіввагона у вертикальній площині, тобто до уваги прийнято коливання підскакування при його русі стиковою нерівністю.

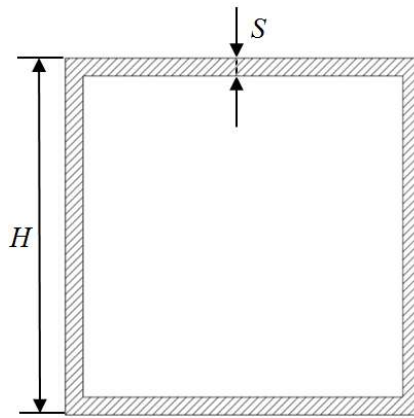


Рис. 1. Переріз квадратної труби

Враховано, що вагон складається з трьох елементів: несівна конструкція та дві ходові частини (візки моделі 18-100). Прийнято припущення, що кузов завантажений умовним вантажем з використанням повної вантажопідйомності вагона. Вхідними параметрами моделі є технічні характеристики вагона, а також збурюючої дії.

Розв'язок зазначеної математичної моделі здійснено в програмному комплексі MathCad. При цьому стартові умови, тобто початкові переміщення та швидкості, покладені рівними нулю.

На підставі проведених розрахунків встановлено, що максимальне прискорення кузова вагона дорівнює близько $1,47 \text{ м/с}^2$, а візків – близько $8,5 \text{ м/с}^2$. Важливо сказати, що з урахуванням запропонованого рішення стає можливим знизити вертикальні прискорення, які діють на несівну конструкцію напіввагона майже на 20% у порівнянні з типовою конструкцією. Хід вагона оцінюється як “відмінний”.

Проведені дослідження сприятимуть створенню рекомендацій та напрацювань щодо проектування інноваційних конструкцій вантажних вагонів, а також підвищенню ефективності експлуатації залізничного транспорту та утриманню його лідерських позицій в спектрі перевізних послуг.

e-mail: alyonaLovskaya.vagons@gmail.com

Кульбовський І.І., Голуб Г.М., Сапронова С.Ю., Ткаченко В.П.	
МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ КОМПЛЕКСНОЇ ОЦІНКИ ЯКОСТІ РЕМОНТУ КОЛІСНИХ ПАР РУХОМОГО СКЛАДУ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ	81
Ловська А. О., Фомін О. В., Скуріхін Д. І., Рибін А. В.	
ОСОБЛИВОСТІ ДИНАМІЧНОЇ НАВАНТАЖЕНОСТІ НАПІВВАГОНА З ПРУЖНО-ФРИКЦІЙНИМИ СКЛАДОВИМИ В РАМІ	84
Ловська А. О., Фомін О. В.	
ВИЗНАЧЕННЯ НАВАНТАЖЕНОСТІ КОНТЕЙНЕРА ТИПУ FLAT RACK ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ЗАЛІЗНИЧНИМ ПОРОМОМ	87
Ловська А. О., Фомін О. В., Скуріхін Д. І., Рибін А. В.	
ДОСЛІДЖЕННЯ МІЦНОСТІ УДОСКОНАЛЕНОЇ КОНСТРУКЦІЇ РАМИ НАПІВВАГОНА ПРИ МАНЕВРОВОМУ СПІВУДАРЯННІ	90
Могила В.І., Сергієнко О.В., Коротенко Б.М.	
УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ГАСИТЕЛЯ КОЛИВАНЬ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ЙОГО ЕФЕКТИВНОСТІ	93
Могила В.І., Ковтанець М.В., Сергієнко О.В., Ковтанець Т.М., Вакулік М.М., Яровий М.В.	
АНАЛІЗ І ДОСЛІДЖЕННЯ ПОХИБКИ У РОЗРАХУНКАХ КОЕФІЦІЄНТА ТЕПЛОВІДДАЧІ ПРИ КОНДЕНСАЦІЇ ПАРУ В ТРУБАХ	97
Неженцев О.Б.	
АНАЛІЗ ТА ПЕРЕТВОРЕННЯ РЕГРЕСІЙНИХ МОДЕЛЕЙ ВАНТАЖОПІДІЙМАЛЬНИХ КРАНІВ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ДИНАМІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ	101
Сапронова С.Ю., Ткаченко В.П., Зуб Є.П.	
РОЗРАХУНОК КІНЕМАТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ТА ЇХ ПЕРЕРОЗПОДІЛ МІЖ ОСНОВНИМ І ГРЕБНЕВИМ КОНТАКТАМИ КОЛЕСА ІЗ РЕЙКОЮ	107
Семенов С.О., Михайлов Є.В.	
АНАЛІЗ РУХУ КОЛІСНОЇ ПАРИ З КОЛЕСАМИ ПЕРСПЕКТИВНОЇ КОНСТРУКТИВНОЇ СХЕМИ	113