

ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІЧНОЇ НАВАНТАЖЕНОСТІ КОНТЕЙНЕРІВ З ПРУЖНО-В'ЯЗКИМИ ЗВ'ЯЗКАМИ У ФІТИНГАХ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ РЕЖИМАХ

A. Lovska

INVESTIGATION OF DYNAMIC LOADING OF CONTAINERS WITH ELASTIC-VISCOUS LINKS IN THE FITTINGS IN OPERATING MODES

Утримання лідерських позицій залізничного транспорту на ринку транспортних послуг зумовлює введення в експлуатацію інтероперабельних систем. Однією з найбільш успішних та ефективних серед таких є контейнерні перевезення, що обумовлено мобільністю контейнера як транспортного засобу.

Інтермодальність контейнера зумовлює навантаження його несучої конструкції при різних експлуатаційних режимах залежно від типу транспортного засобу, на якому здійснюється перевезення. Тому при створенні контейнерів нового покоління з покращеними техніко-економічними та експлуатаційними показниками необхідним є урахування уточнених величин навантажень, які діють на нього, а також прийняття нових інноваційних рішень, спрямованих на покращення умов їх експлуатації.

Для зменшення ударних навантажень між фітингами контейнера та фітинговими упорами вагона-платформи при маневровому співударянні у випадку, коли ударне навантаження перевищує силу тертя між горизонтальними площинами фітингів і фітингових упорів, пропонується постановка у фітинги контейнера пружних і в'язких елементів.

З метою визначення динамічної навантаженості контейнера при маневровому співударянні з урахуванням заходів щодо удосконалення складено математичну модель, яка враховує переміщення контейнера, розміщеного на вагоні-платформі. У якості вагона-

прототипу обрано вагон-платформу моделі 13-4012М. Дослідження проведені стосовно контейнера типорозміру 1СС.

Дослідження динамічної навантаженості контейнера проводилося у плоскій системі координат. У моделі враховано силу сухого тертя, яка виникає при переміщенні фітингів контейнерів відносно горизонтальних площин фітингових упорів, і пружний зв'язок між фітинговими упорами та фітингами.

На підставі проведених розрахунків отримано прискорення, які діють на удосконалену конструкцію контейнера, розміщеного на вагоні-платформі, при маневровому співударянні. Дана величина прискорення склала близько 50 м/с^2 ($\approx 5g$), тобто перевищує нормативну величину прискорення на 60%. При цьому жорсткість пружних елементів знаходилася в діапазоні 220–1700 кН/м. Отже, пружний зв'язок між фітингами та фітинговими упорами при даній розрахунковій схемі не компенсує повною мірою величину динамічного навантаження, яке діє на контейнер. Тому розглянуто випадок в'язкої взаємодії фітингів контейнера з фітинговими упорами вагона-платформи.

Прискорення, яке діє на контейнер з в'язкими зв'язками у фітингах, розміщений на вагоні-платформі, при маневровому співударянні склала близько 20 м/с^2 ($\approx 2g$). При цьому загальний в'язкий опір переміщенню одного контейнера має знаходитися в діапазоні 10–50 кН·с/м.

Для зменшення динамічної навантаженості контейнера, розміщеного на вагоні-

платформі, при маневровому співударянні також розглянутий варіант виконання фітінгів з пружно-в'язкими зв'язками. Результати проведених розрахунків показали, що при значенні жорсткості пружного елемента 20 кН/м і коефіцієнта в'язкого опору $30 \text{ кН}\cdot\text{с/м}$ прискорення, які діють на контейнер, складають близько 20 м/с^2 ($\approx 2g$) і знаходяться в межах допустимих.

Наступним етапом дослідження стало визначення динамічної навантаженості контейнера-цистерни з урахуванням заходів щодо удосконалення при маневровому співударянні. У якості наливного вантажу прийнято бензин. Рух наливного вантажу описувався сукупністю математичних маятників. На підставі проведених розрахунків отримано прискорення, які діють на удосконалену конструкцію контейнера-цистерни, розміщеного на вагоні-платформі, при маневровому співударянні. Дана величина прискорення склала близько 50 м/с^2 ($\approx 5g$), тобто перевищує допустиме значення. При цьому загальна жорсткість пружних елементів на один контейнер-цистерну знаходилася в діапазоні $420\text{--}530 \text{ кН/м}$.

Для зменшення динамічної навантаженості контейнера-цистерни, розміщеного

на вагоні-платформі, при маневровому співударянні також розглянуто варіант виконання фітінгів з в'язкими зв'язками. При завданій величині в'язкого опору у фітінгах контейнера-цистерни прискорення склало близько 40 м/с^2 ($\approx 4g$) і не перевищує нормовану величину. Загальний в'язкий опір переміщенню одного контейнера-цистерни має знаходитися в діапазоні $9\text{--}54 \text{ кН}\cdot\text{с/м}$.

Також розглянуто випадок пружно-в'язкого зв'язку між фітінгами та фітінговими упорами. При цьому жорсткість пружного елемента прийнята рівною 480 кН/м і коефіцієнт в'язкого опору $30 \text{ кН}\cdot\text{с/м}$. Максимальна величина прискорення складає близько 40 м/с^2 ($\approx 4g$) і не перевищує нормовану величину.

Проведені дослідження сприятимуть забезпеченню міцності несучих конструкцій контейнерів і контейнерів-цистерн при експлуатаційних режимах навантаження, скороченню витрат на позапланові види ремонту, а також підвищенню ефективності експлуатації інтегрованого транспорту через міжнародні транспортні коридори.

УДК 629.4.077:629.463

І. Е. Мартинов, В. Г. Равлюк, В. А. Гребенюк, М. Г. Равлюк

ДОСЛІДЖЕННЯ ЧИННИКІВ ФОРМУВАННЯ ДУАЛЬНОГО ФРИКЦІЙНОГО ЗНОСУ ГАЛЬМОВИХ КОЛОДОК

I. Martinov, V. Ravlyuk, V. Grebenyuk, N. Ravlyuk

INVESTIGATION OF FACTORS OF DEVELOPMENT DUAL FRICTION WEAR OF BRAKE PADS

Зростання обсягів перевезень вантажів на залізницях потребує збільшення ваги поїздів і підвищення швидкості їх руху. Це можливо тільки за умови безвідмовної працездатності автоматичних гальм рухомого складу. Однак стан гальмового обладнання в

більшості вантажних вагонів за останні роки значно погіршився, причиною цього є ненормативне спрацьовування гальмових колодок у вантажних вагонах.

Аналіз явищ дуального зносу гальмових колодок показує, що нова колодка починає зношуватися у верхній