

МІНІСТЕРСТВО ТРАНСПОРТУ УКРАЇНИ

ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ
(Д І Т)

На правах рукопису

ВИСЛОГУЗОВ ВІКТОР ТИХОНОВИЧ

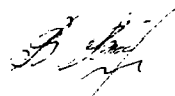
УДК 629.4.027.2.35

УДОСКОНАЛЕННЯ ВІЗКІВ ДЛЯ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ
ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ДИСКОВИХ ГАСИЛЬНИКІВ КОЛИВАНЬ

05.22.07 Рухомий склад залізниць
та тяга поїздів

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

дисертації на здобуття вченого ступеню
кандидата технічних наук



Дніпропетровськ - 1995

НТБ
ДНУЗТ

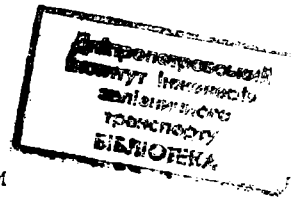
Робота виконана в Дніпропетровському державному технічному університеті залізничного транспорту (ДІІТ)

Науковий керівник	доктор технічних наук, професор О.М.Савчук.
Офіційні опоненти	доктор технічних наук, професор О.О.Хохлов, кандидат технічних наук доцент К.М.Фомкін.
Провідне підприємство	- ВАТ "Крюківський вагоно- будівний завод".

Захист дисертації відбудеться 24 березня 1995 р.
о 13 год. ___ хв. на засіданні спеціалізованої ради
Д 114.07.01 при Дніпропетровському державному технічному
університеті залізничного транспорту (ДІІТ) за адресою:
320000, МСП, м.Дніпропетровськ, вул.Академіка Лазаряна,2,
ауд. 224

З дисертацією можна ознайомитись в бібліотеці університету.

НТБ
ДНУЗТ



ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність роботи. За останні роки залізничний транспорт України, як і інших країн СНД, зазнає період спаду. Кризис економіки привів до значного зниження вантажобігу, який в Україні тільки за 1993 рік зменшився на 27,1%. Негативним фактором являється і те, що при падінні обсягів перевезень зростають експлуатаційні витрати. Лише за останні п'ять місяців 1994 року вони збільшилися по мережі в середньому на 22 %. Погіршилися показники вагонного парку, значна частина якого знаходиться у резерві та в несправному стані. По даним Головного управління рухомого складу Укрзалізниці у найближчі три роки доля крайньо спрацьованого рухомого складу буде становити більше 55 %.

Існуючий вагонний парк, орієнтований на інтенсивну експлуатацію великовагових потягів, має ряд недоліків. Частина пов'язана з роботою ходових частин, зокрема, з незадовільною роботою клинних гасильників колісниць. В основі цих недоліків високий рівень динамічної взаємодії вагона та колії в процесі руху потяга. Наслідком цього є:

висока спрацьованість рейок, котра характеризується їх змінюваністю більшою у 2,5 рази, ніж, наприклад, у США;

низька якість стану колії, котра зазнає великих динамічних дій та розладнання при проходженні вантажних потягів;

обмеження максимальної швидкості руху навантажених вагонів до 60 км/год. (при "конструктивній" - 120 км/год.);

значні динамічні дії на вагон та на вантаж, який перевозиться, що зобов'язує конструкторів збільшувати металомісткість вагонів та іноді веде до пошкодження вантажу в процесі його перевезення.

5829a

ДІЛУ 3Т

У зв'язку з цим великий науковий та практичний інтерес представляє проблема створення принципово нових ходових частин вагонів, які дозволять зменшити рівень динамічних дій на колію при високих швидкостях руху. Важливою проблемою при розробці нових конструкцій візків є максимальне використання добре опрацьованих вузлів та деталей існуючих ходових частин, що дозволить значно знизити витрати на виготовлення та експлуатацію нових візків.

У зв'язку з викладеним є актуальним розробка та удосконалення швидкісного вантажного візка нового покоління, котрий за своїми динамічними властивостями не поступався б кращим європейським та світовим зразкам.

Частина розробок, пов'язаних з цією проблемою була виконана автором і лягла в основу цієї дисертації.

Ціль роботи - удосконалення візків для вантажних вагонів із застосуванням дискових гасильників коливань (ДГК) та зміною характеристик ресорного підвішування.

Для досягнення поставленої мети в дисертаційній роботі вирішувались такі задачі:

визначення конструктивного принципу побудови нового гасильника коливань для вантажного візка на основі аналізу існуючих демпфруючих пристроїв;

реалізація цього принципу в малогабаритному, внутрішньопружинному дисковому гасильнику коливань із змінною силою опору;

розрахунок параметрів запропонованого гасильника з урахуванням вимог на новий візок;

- виготовлення макетних зразків дискових гасильників коливань, проведення їх стендових випробувань з метою одержання реальних характеристик;

ІНСТ
ДНУЗТ

перевірочні випробування макетних зразків в експлуатації в дослідному маршруті ДІІТу з метою визначення їх працездатності;

дослідження на математичних моделях динамічних властивостей вантажного вагона на вісках нового покоління з дисковими гасильниками коливань, враховуючи їх реальні характеристики;

одержання для порівняння їх властивостей аналогічних результатів для серійних вісків моделі 18-100 та європейських типу Y25;

оптимізація перетинів штампованої надресорної балки для нового віска методом направленої покоординатного спуску;

уточнені міцнісні розрахунки штампованої надресорної балки, спроектованої на ВАТ "Крюківський вагонобудівний завод", з використанням результатів оптимізації.

Методика дослідження. В роботі використаний комплексний метод досліджень, який включає розробку реальні конструкції гасильника коливань, розрахунок його параметрів, виготовлення та випробування макетних зразків, математичне моделювання та проведення розрахунків динамічних властивостей вагона на вісках з ДПК з наступним порівнянням аналогічних характеристик вагонів на серійних вісках та вісках європейського типу, оптимізація та уточнений розрахунок штампованої надресорної балки.

Наукова новизна роботи міститься в наступному:

розроблений новий оригінальний гасильник коливань, в якому використані спеціальні металоплакуючі мастила. Гасильник володіє високою стабільністю характеристик і не має ступінчастих спрацьованостей. Він відповідає вимогам до гасильників вертикальних коливань для швидкісних вантажних

віаків нового покоління;

розроблена уточнена математична модель просторових коливань вагона обладнаного віаками з дисковими гасильниками коливань з метою оцінки динамічних властивостей;

виконано оптимальне проектування штамповарної надресорної балки для вантажного віака нового покоління.

Практична цінність роботи полягає в тому, що запропонований вантажний віаок за своїми властивостями не поступиться кращим світовим зразкам, а по деяким перевершить їх. Динамічний вплив вагона на колію буде порівняно з пасажирським, що дозволить формувати швидкісні потяги для більш швидкої доставки вантажів, а також відкриє можливість організації інтермодальних перевезень. Розробка та освоєння нового віака, його обслуговування в експлуатації стануть простішими тим, що в ньому можливе застосування типових колісних пар, бокових рам, пружин, гальмового обладнання.

Реалізація роботи. Результати наукових досліджень використані при розробці технічних вимог до двохвісного віака для вантажних вагонів. Проект технічних вимог був розглянутий та схвалений на науково-технічному семінарі "Совершенствование ходовых частей грузовых вагонов" (Дніпропетровськ, ДІІТ, 8.09.1993 р.). Згодом "Технические требования були затверджені Державною адміністрацією залізниць України та направлені на вагонобудівний завод. Результати оптимального проектування використані при створюванні штамповарної надресорної балки вантажного віака на ВАТ "Крюковський вагонобудівний завод".

Апробація роботи. Матеріали дисертації докладались та обговорювались на міжнародній науково-технічній конференції "Динамика, прочность и надежность подвижного состава"

(м. Дніпропетровськ, 1992 р.), на міжнародній науково-практичній конференції "За техніческий прогресс на железных дорогах" (м. Самара, 1993 р.), на міжнародній науково-технічній конференції "Проблеми транспорту та шляхи їх вирішення" (м. Київ, 1994 р.), на засіданні кафедри "Вагони та вагонне господарство" ДДТУ (1995 р.):

Публікації. По матеріалах дисертації опубліковано чотири наукові роботи, одержане позитивне рішення на винахід.

Структура і обсяг роботи. Дисертація складається з вступу, чотирьох глав, висновків, списку літератури та додатків.

ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі наведена характеристика стану та роботи залізничного транспорту на сучасному етапі, обґрунтована необхідність створення принципово нових ходових частин для вантажних вагонів.

В першій главі виконаний обсяг теоретичних досліджень роботи ходових частин вантажних вагонів, конструкцій візків та асодів по їх удосконаленню.

Розробка нових конструкцій ходових частин рухомого складу нерозривно пов'язана з міцнісними розрахунками їх деталей. В даний час широке розповсюдження одержав метод кінцевих елементів (МКЕ). Його відрізняють порівняна простота підготовки вхідних даних, універсальність обчислювального апарату, стійкість результатів, можливість визначення напружено-деформованого стану в місцях концентрації напружень, висока достовірність результатів. Формування у 70-х роках метода кінцевих елементів пов'язано з іменами Дж. Аргіроса, О.Зенкевича, Л.А.Розіна та інших, які працюють в транспортних вузах, О.В.Олександрова, М.М.Шалашнікова, О.П.Філіна.

Великий внесок у впровадження МКЕ в практику розрахунків конструкцій рухомого складу внесли В.М.Котуранов, В.Д.Хусідов, М.Д.Никольський, В.П.Лоабінев, Й.Г.Барбас, В.В.Татарчук, М.М.Шалопніков. При розрахунках на міцність ходових частин метод кінцевих елементів застосовували В.Д.Хусідов, Ю.Д.Мельниченко, О.П.Приходько, О.В.Юрченко, В.С.Плоткін, В.Д.Пукерман, В.А.Табарман, О.М.Савчук, М.О.Пастернак, В.В.Соборницька.

Але, всяке дослідження напружено деформованого стану відноситься до задач аналізу і не дає прямої відповіді на питання, як створити найкращу деталь або конструкцію з точки зору пред'явлених до неї вимог. Таку відповідь можуть дати задачі синтезу або оптимального проектування. Серед різних методів безумовної мінімізації чимала роль відводиться по-координатному спуску.

Розвитку методів оптимального проектування присвячені роботи Е.Хога, Я.Арора, Ф.Л.Черноусько, Н.В.Баничука, М.І.Рейтмана, Г.С.Шаліро. Безпосередньо до задач оптимального проектування деталей рухомого складу відносяться роботи О.М.Савчука, А.П.Горбенко, В.О.Царанкіна, Е.П.Лоабінева.

Великий вклад у розвиток науки про рух рейкових екіпажів внесли вчені Е.П.Блохін, Ю.П.Бороненко, М.Ф.Вериго, С.В.Вершинський, Л.О.Грацьова, В.М.Данілов, В.Д.Данович, Ю.В.Дьомін, Н.М.Єршова, І.П.Ісаяев, Л.А.Кальницькій, В.О.Камая, М.А.Ковальов, М.Л.Коротенко, В.М.Котуранов, М.М.Кудрявцев, В.А.Лазарян, В.Б.Медель, Л.А.Манашкін, Л.І.Нікольський, Ю.С.Ромен, О.М.Савоськин, М.М.Соколов, Т.А.Тібілов, В.Ф.Ушквалов, О.О.Хохлов, В.Д.Хусідов, І.І.Челноков, Л.А.Шадур, П.В.Шевченко, В.Ф.Яковлев та інші, з також зарубіжні дослідники І.Боймелд, Д.Л.Берман, Г.Мар'є, Е.Шперлінг, якими вирі-

ДНУЗТ

шений ряд задач динаміки рейкових екіпажів, дозволяючих теоретично оцінювати ходові властивості рухомого складу різних типів.

Аналіз конструкцій візків вантажних вагонів вітчизняних та зарубіжних залізниць показує, що найбільше розповсюдження отримали візки з одноступінчастим центральним ресорним підвішуванням.

Ходовими частинами по цьому типу обладнана переважна кількість вагонів залізниць США і практично всі магістральні вантажні вагони вітчизняного виробництва. Найбільш розповсюдженим типом ходових частин вантажних вагонів є візок моделі 19-100. Суттєвим його недоліком є незадовільна робота клинових гасильників коливань, яка міститься в тривалому запіранні ресорних комплектів з подальшими зривами в вертикальній площині та майже повною їх блокуванням - в горизонтальній. В умовах підвищення швидкостей руху це веде до прискореної спрацьованості взаємодіючих елементів рухомого складу та верхньої будови колії, а в окремих випадках - і пошкодженню вантажу, який перевозиться. Подальше удосконалення візків з такою конструктивною схемою не дало суттєвого покращення їх ходових властивостей.

Дітям та ІТМ АН України на протязі багатьох років проводяться наукові роботи з метою пошуку раціональної конструктивної схеми візка, який забезпечує суттєве покращення динамічних властивостей вантажного вагона. Розроблені технічні вимоги до нового візка, які ґрунтуються на розв'язанні задачі оптимального проектування.

Розв'язання цієї задачі привело до нової конструктивної схеми візка, який відрізняється крім пружного зв'язку колісних пар та боковин, рухливістю надресорної балки відносно

ДНУЗТ

бокoвин у всіх напрямках (візок з "плаваючою" надресорною балкою). Така схема реалізована у візку моделі 50.100. Результати динамічних випробувань показали, що застосування таких візків приводить до зменшення рамних сил, зниженню інтенсивності бoкових коливань вагона і частоти коливань вилання візків.

Але одним із суттєвих недоліків візка мод.50.100 була малоефективна робота гасильника вертикальних коливань типу УВЗ. Тому розробка дискового фрикційного гасильника коливань із змінною силою опору, дослідження впливу його силової характеристики на динамічні якості вагона з також порівняний аналіз існуючих конструкцій гасильників та запропонованих становить великий науковий та практичний інтерес і лягли в основу цієї роботи.

Виконаний аналіз дозволив сформулювати цілі та задачі дисертації.

У другій главі наведено порівняльний аналіз існуючих фрикційних гасильників коливань з показом їх недоліків. Проведено патентний пошук на предмет "Фрикционные гасители колебаний". На основі аналізу існуючих конструкцій та патентних джерел визначений принцип побудови нового гасильника. Цей принцип було реалізовано в малогабаритному внутрішньопружинному гасильнику коливань зі змінною силою опору.

Конструктивно гасильник (Рис. 1) складається з двох нерухомих дисків 5 і 6 та розміщеного між ними рухомого диску 7. Диски притискаються один до одного пружинно-ресорного комплексу 11. Рухомий диск жорстко з'єднаний з гвинтом 3, який має несамозалізуючу різьбу. Гвінт 3 опирається на гайку 4, яка устаткована у нижній опорі 9 та зафіксована від повертання. Для запобігання спрацьованості різьби типу "уступ"

(тобто нерівномірної спрацюваності різьби по всій довжині в процесі експлуатації) різьба зроблена не на всю довжину гвинта 3. Гайка 4 встановлена на боковій рамі 2 візка на цапфах 9, які входять в пази опори 9, котра нерухомо закріплена на боковій рамі 2. Це дозволяє парі гвинт-гайка без перешкоди нахилитися при поперечних переміщеннях надресорної балки відносно боковин. Для запобігання повороту нижньої опори 9 має обмежувачі, які контактують з приливами бокової рами 2, котрі призначені для фіксації пружин центрального підвішування в горизонтальній площині.

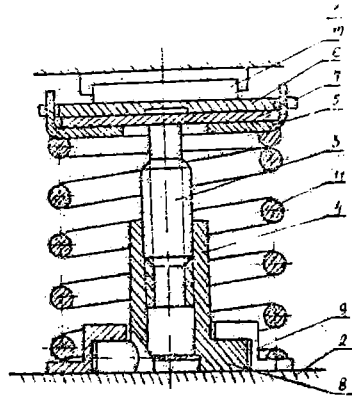


Рис. 1

Надресорна балка 1 візка з'єднана з верхнім нерухомих фрикційним диском через ножову опору 10.

Параметри гасильника були розраховані на ПЕО, згідно з вимогами, які пред'являються до нових візків та урахуванням обмежень на конструктивні розміри.

На підставі розрахункових параметрів виготовлені дослідні макетні зразки. Для підвищення стабільності роботи та зменшення спрацюваності деталей гасильника використані металоплакуучі "мастила" (покриття) поверхонь з'єдн.

З метою перевірки працездатності та для удержання реальних силових характеристик макетний зразок був підданий випробуванням на стенді-пульсаторі FPZ-100/1.

Реалізований коефіцієнт відносного тертя для гасильника склав 78,9 %, а для ресорного комплексу з таким гасильником

ДНУЗТ

- 8,1 % (розрахунковий - 8,29 %). Вище агадані параметри були одержані при повільному навантаженні гасильника коливань на величину робочого ходу з періодом 45 секунд (0,022 Гц).

Наступний етап стендових випробувань макетного апарата містився в динамічному навантаженні на стенді, який дає різні частоти коливань в межах від 0,5 до 2,0 Гц при ході 40 мм. Динамічні випробування в цьому діапазоні частот показали, що силові характеристики гасильника близькі до одержаних на стенді FPZ-100/1.

Подальші випробування проводились на дослідних візках мод. 50.100, які були встановлені на напіввагоні. Напіввагон експлуатувався в дослідному маршруті ДІІТу в напрямку Кривий-Ріг - Рені, Кривий-Ріг - Ужгород.

Під час однієї поїздки був проведений пробний запис динамічних процесів вагона, який обладнений дослідними візками з дисковими гасильниками коливань і вагона-еталона на стандартних візках моделі 18-100.

Аналіз запису показав, що динамічні властивості вагона на візках з ДГК значно кращі, ніж на серійних.

Під час експлуатаційної перевірки дискових гасильників коливань будь-яких відмовлень від нормальної роботи виявлено не було.

На підставі аналізу конструкцій ходових частин та результатів, одержаних при випробуваннях, сформульовані технічні вимоги до двохвісного візка для вантажних вагонів.

Третя глава присвячена теоретичним дослідженням динамічних характеристик вагона на візках з дисковими гасильниками коливань. Для цього побудована математична модель його просторових коливань при русі по дільницях колії довільної конфігурації в плані з урахуванням нерівностей випадкового

характеру. Розрахунковою схемою вагона на вісках з ДГК прийнята система з 11 твердих тіл. Характеристики зв'язків віска з ДГК є суттєво нелінійні через наявність фрикційних пар як у складі гасильників, так і в опорах кузову на надресорну балку.

При моделюванні роботи ДГК була використана силова характеристика, яка одержана експериментально. Таким чином, залежність зусилля в ДГК (S_i) задавалась у вигляді петльової характеристики $S_i(\Delta_{iB})$.

Повна система диференціальних рівнянь просторових коливань вантажного вагона на вісках з дисковими гасильниками коливань має 52-й порядок.

Оцінка динамічних характеристик вагона з ДГК виконана шляхом порівняння розрахункових показників його ходових якостей з аналогічними величинами, визначеними для вагонів з типовими вісками залізниць СНД (модель 18-100) та серійними вісками західноєвропейських залізниць (типу Y25). Для порівняльного аналізу показників динамічних якостей вагонів на вісках з ДГК та на серійних зручно використовувати одну і ту ж розрахункову модель, застосувавши гасіть граничного переходу. Крім цього, виходячи з умов порівняності динамічних показників, розроблена математична модель вагона з вісками типу Y25.

На рис. 2 показані у порівнянні основні результати дослідження динаміки цих вагонів у вигляді графіків залежностей від швидкості руху максимальних величин прискорень п'ятників (\ddot{Y}_n та \ddot{Z}_n), горизонтальних поперечних сил у підвісуванні (S_y) та коефіцієнта вертикальної динаміки (K_d^B). Тут криві I відносяться до випадку вагона з ДГК, II вагона на вісках мод. 18-100 і III вагона на вісках типу Y25. В усіх випад-

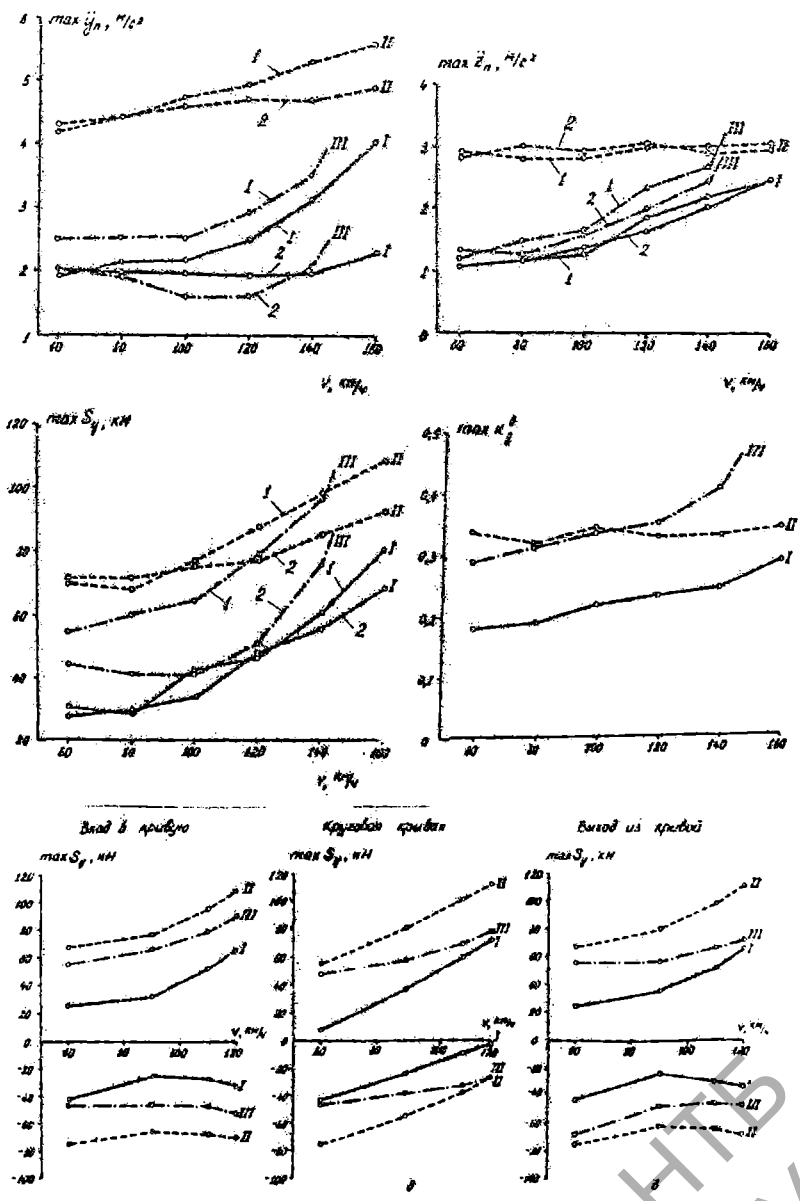


Рис. 2

НИИ
ДНУЗТ

ках залежності від швидкості руху найбільших прискорень першого по ходу п'ятника позначені цифрою 1, другого - 2. Залежності сил у підвищенні першого візка також позначені цифрою 1, а другого - 2.

В результаті аналізу встановлено, що по прогнозуєчии показниках динамічних якостей вагон на візках з ДПК перевершує вагони з візками як вітчизняного, так і зарубіжного виробництва.

Четверта глава присвячена розробці штамповарної надресорної балки.

Технічними вимогами на новий візок передбачено зниження жорсткості ресорного підвищення в горизонтальній площині (поперек вісі колії) за рахунок використання ножових опор у спряженні надресорної балки з пружинами та дисковим гасильником коливань. Оскільки при цьому висота пружин залишається без змін, виникає необхідність зменшити висоту кінцевих перетинів надресорної балки. Це важко здійснити для балки литої конструкції, що стало однією з причин створення штамповарної надресорної балки.

При розробці конструктивної схеми балки була виконана оптимізація перетинів методом направленої покоординатного спуску.

Оптимізація виконувалась окремо по кожному перетину у наступному порядку. Вектор вхідних параметрів (розмірів) поперечного перетину

$$z = [z_1 \ z_2 \ z_3 \ z_k]$$

задавався, виходячи з конструктивних міркувань. Встановлювались також обмеження на компоненти цього вектора у вигляді мінімальних та максимальних значень z_i . Для виконання наступної ітерації кожній координаті (параметру) z_1, \dots, z_k зада-

вались прирощування, які забезпечують одне й те ж зменшення (або збільшення) площі перетину ΔF - так звані "пробні кроки". На кожному такому кроці вираховувались критерії $\Psi_i(z)$, які удають в себе умови міцності (по максимальним напруженням) та жорсткості відносно вісей Y та Z . Ці критерії повинні бути мінімальними по величині, але знаходитися в позитивній напівплощині.

Далі із всіх "пробних кроків" методом мінімаксового підтягування відсталих визначалась та координата, аміна якої дав кращі прирощування критеріям $\Psi_i(z)$. По ній і виконувалась наступна ітерація. Далі знов йшли "пробні кроки" і тішення продовжувалось до тих пір, поки один з критеріїв на наступній ітерації не переходив в негативну напівплощину (ця ітерація не виконувалась).

Приведений алгоритм був реалізований в програмі ДІІТМ. Розрахунки виконані на комп'ютері для семи перетинів надресорної балки.

Аналіз одержаних результатів показує, що після оптимізації перетинів штамповарна балка наближається до бруса рівного опору. Площі оптимізованих перетинів менші, ніж у серійної балки, в середньому на 19 %. Це дозволяє спроектувати менш металоміку надресорну балку візка.

На ВАТ "Криворізький вагонобудівний завод" виконаний технічний проект штамповарної надресорної балки з урахуванням технологічних та конструктивних вимог. При цьому бралися до уваги результати оптимізації основних перетинів. Для оцінки міцності від навантажень, передбачених "Нормами расчета и проектирования..." виконаний уточнений розрахунок штамповарної надресорної балки.

Чисельне моделювання виконувалось за допомогою Інтерак-

ІНТІВ
ДНУЗТ

тивної системи кінцево-елементних розрахунків (ІСКРА) версії 6.2.8.

Розрахункові експлуатаційні навантаження на надресорну балку визначались по I та III режимах. При цьому вісєва навантаженість приймалась рівною 225,6 кН (23 тс). По результатах розрахунків було встановлено, що видеагадана надресорна балка відповідає вимогам міцності, передбаченими "Нормами для расчета и проектирования новых и модернизируемых вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных)".

В И С Н О В К И

1. Проблема створення ходових частин нового покоління для вантажних вагонів, які дозволяють підвищити швидкість руху з одночасним зниженням динамічної взаємодії в системі "екіпаж - колія" є актуальною. Це обумовлено тим, що в даний час головними критеріями роботи транспорту є, з однієї сторони, швидкість та чіткість доставки вантажів, а другої - зниження витрат на утримання рухомого складу, колії, схоронність вантажів.

2. На підставі аналізу існуючих конструкцій визначені принципи побудови нового гасильника коливань, який відповідає пред'явленим до нього вимогам, проведений патентний аналіз та розроблена конструкція внутрішньопружинного фрикційного гасильника коливань із змінною силою опору. Параметри гасильника розраховані на ЕОМ з урахуванням вимог, які пред'являються до нових візків для вантажних вагонів та з урахуванням обмежень на конструктивні розміри.

3. Виготовлені макетні зразки дискових гасильників колісних пар та проведені їх стендові та перевірочні експлуатаційні випробування. Для підвищення стабільності роботи та зни-

Дніпропетровський
національний університет
з залізничного
транспорту
БІБЛІОТЕКА

5879a

ДНУЕТ

ження спрацьованностей деталей гасильника використані металоплакуючі "мастила" (покриття) поверхнь тертя. Реалізований на стенді коефіцієнт відносного тертя для одного гасильника склав 76,9 %, а для ресорного комплексу з таким гасильником - 8,1 % (розрахунковий - 8,29 %).

4. На підставі аналізу конструкцій ходових частин та результатів, одержаних при випробуваннях, сформульовані технічні вимоги до двохвісного візка для вантажних вагонів.

5. Досліджені динамічні якості вантажного вагону на нових візках, обладнаних дисковими гасильниками коливань (ДГК). Для цього побудована розрахункова модель його просторових коливань при русі по дільницях колії довільної конфігурації в плані з урахуванням нерівностей випадкового характеру.

6. Оцінка динамічних характеристик вагона з ДГК проведена шляхом порівняння розрахункових показників його ходових властивостей з аналогічними величинами, визначеними для вагонів з типовими візками залізниць СНД (модель 18-100) та серійними візками західноєвропейських залізниць (типу Y25). Встановлено, що по прогнозуючих показниках динамічних якостей вагон на візках з ДГК перевершить вагони з візками як вітчизняного, так і зарубіжного виробництва.

7. Для реалізації конструктивних форм нового вантажного візка з використанням дискових гасильників коливань необхідно було зменшити висоту кінцевих перетинів надресорної балки. Виготовити литтям таку балку трудно, тому запропонована штамповарна конструкція. При розробці конструктивної схеми балки була виконана оптимізація перетинів по критерію мінімуму металоємкості методом направленої по координатного спуску. Аналіз результатів оптимізації показав, що площі поперечних перетинів штамповарної надресорної балки менші,

ніж у стандартній литій в середньому на 19 %.

8. З урахуванням результатів оптимізації, технологічних та конструктивних вимог виконаний технічний проект штамповарної надресорної балки на ВАТ "Крюківський вагонобудівний завод" (кр. 791.00.020-1СВ). В дисертації наведений уточнений розрахунок остаточного варіанту конструкції на кінцево-елементній просторовій моделі. По результатах розрахунків було встановлено, що виготовлена надресорна балка відповідає умови міцності, передбачені "нормами для расчета и проектирования новых и модернизируемых вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных).

Основні положення дисертації опубліковані в наступних роботах:

1. Савчук О.М., Високогузов В.Т. Оптимизация штамповарной надресорной балки грузовой тележки // Техническое содержание и использование подвижного состава: Между. сб. науч. тр./ ДНУИТ.- Днепропетровск, 1994.- с. 27-30.

2. Дисковый фрикционный гаситель колебаний. Подсчитанное решение на изобретение ст 30. 01. 1992 г. по заявке N 4909132/11.

3. Савчук О.М., Високогузов В.Т. Совершенствование фрикционных гасителей колебаний. Тез. докладов международной науч.-техн. конференции "Динамика, прочность и надежность подвижного состава"/ ДНУИТ.- Днепропетровск, 1992.- 117.

4. Савчук О.М., Високогузов В.Т. Повышение надежности фрикционного гасителя колебаний с использованием металлоплакирующих покрытий./ Тез. докладов международной научно-практической конференции "За технический прогресс на железных дорогах"/ СамИИТ.- Самара, 1993.- с. 76-77

Б. Савчук О.М., Дьомін Ю.В., Вислогузов В.Т. Новий гасильний пристрій колівань для транспортних засобів./ Теми доповідей міжнародної науково-технічної конференції Проблеми транспорту та шляхи їх вирішення"/ КАДІ.- Київ, 1994.- с. 122.

А Н Н О Т А Ц И Я

Вислогузов В.Т. Совершенствование тележек для грузовых вагонов с применением дисковых гасителей колебаний.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.07 - подвижной состав железных дорог и тяга поездов, Днепрпетровский государственный технический университет железнодорожного транспорта, Днепрпетровск, 1995.

Защитается работа по совершенствованию грузовой тележки с применением оригинальных дисковых гасителей колебаний (ДГК) и изменением параметров рессорного подвешивания, теоретические исследования динамических качеств вагона на тележках с ДГК и разработка штамповочной надрессорной балки для этой тележки. Исходя из полученных результатов можно предполагать, что грузовые поезда, сформированные из вагонов на тележках с ДГК могут двигаться по пассажирскому графику. Особую значимость это приобретет при организации интермодальных перевозок. С использованием результатов работы разработаны и утверждены Украианьцей "Технические требования к конструкции двухосной тележки украинского производства для грузовых вагонов", а также разработаны комплекты конструкторской документации на дисковый гаситель колебаний и штамповочную надрессорную балку тележки.

Ключевые слова:

скоростная тележка, дисковый гаситель колебаний, штамповочная надрессорная балка.

S A M M A R Y

Visloguzov V.T. Improvement of freight cars truck with utilization of disc vibration dampers.

Candidate of Technical Sciences dissertation in speciality 05.22.27. railway rolling stock and train traction. Dniepropetrovsk State Technical University of Railway Transport. Dniepropetrovsk, 1995.

The dissertation to be defended is devoted to the problem of improving the freight truck by utilizing original disc vibration dampers (DVD) with changing the spring suspension parameters, to theoretical investigation of car's dynamic properties in truck with DVD, and to developing of a stamped and welded beam placed over the spring used in that truck. According to the results obtained a supposition may be made that freight trains made up of cars with DVD-equipped tracks can run following the passenger train schedule. It is especially important in organizing intermodal traffic. The Ukrainian Railway Administration has developed and adopted "The Technical requirement to the two-axle Ukrainian-made freight car truck design" using the results of this work; design documentation for the disc vibration damper and stamped and welded beam placed over the spring used in the truck has also been elaborated.

Key words:

high-speed truck, disc vibration damper, stamped and welded beam placed over the spring.

НТБ
ДНУЗТ

ВИСЛУГУЗОВ ВІКТОР ТИХОМОВИЧ

Удосконалення вієкіа для вантажних вагонів
іа застосуванням дискових гасильників коливань

05.22.07 - Рухомий склад залізниць
та тяга поїадів

Підписано до друку 20.02.95. Формат 60×84 1/16. Папір
для розмяжувальних апаратів. Друк офсетний. Ум. друк. арк. 1,2
Обл.- вид. арк. 1,0. Зам. 122. Тираж 90 примірників.
Безкоштовно.

Адреса дільниці оперативної поліграфії
320700, Дніпропетровськ, вул. Акад. В.А. Лазаряна, 2.