

МІНІСТЕРСТВО ТРАНСПОРТУ УКРАЇНИ
ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ
(Д І 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

AB 31.997

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 вагонобудівний завод".

Захист дисертації відбудеться 24 березня 1995 р.
 о 13 год. ___ кв. 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.

Автореферат розісланий "24" лютого 1995 р.

Відгук на автореферат, завірений печаткою, просимо надсилати за адресою ради університету.

ЛННБ України ім.В.Стефаніка



00777375 (-)

ЛННБ ім. В. Стефаніка
ДІІТ України

Вчений секретар
спеціалізованої ради

Л.В.Петрович

Л.В.Петрович

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність роботи. За останні роки залізничний транспорт України, як і інших країн СНД, зазнав період спаду. Кризис економіки привів до значного зниження вантажообігу, 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 Української залізниці у найближчі три роки доля крайньо спрацьованого рухомого складу буде становити більше 55 %.

Існуючий вагонний парк, орієнтований на інтенсивну експлуатацію у великовагових потягах, має ряд недоліків. Частина з них пов'язана з роботом ходових частин, зокремо, з незадовільною роботою клинних гасильників коливань. 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 заважає великим динамічним діям та розладнанням при проходженні вантажних потягів;

- обмеження максимальної швидкості руху навантажених вагонів до 80 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.

У зв'язку з цим великий науковий та практичний інтерес представляє проблема створення принципово нових ходових частин вагонів, які дозвлять зменшити рівень динамічних дій на колів 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, який 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 демпфіруючих 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;

- 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 штамповарної надресорної балки для нового візка методом направленої покоординатного спуску;

- уточнені міцнісні розрахунки штамповарної надресорної балки, спроектованій на ВАТ "Крюківський вагонобудівний завод", з використанням результатів оптимізації.

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

Наукова новизна роботи міститься в наступному:

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

візків нового покоління;

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

- виконано оптимальне проектування штамповарної надресорної балки для вантажного візка нового покоління.

Практична цінність роботи полягає в тому, що запропонований вантажний візок 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 візка, 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 візка для вантажних вагонів. Проект технічних вимог був розглянутий та схвалений на науково-технічному семінарі "Совершенствование кодовых 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 створенні штамповарної надресорної балки вантажного візка на ВАТ "Криворізький 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 технический 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" ДІІТу (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 заходів 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. Ровіна 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.Нікольський, В.П.Лоабінев, Й.Г.Варбас, 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.Цукерман, 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.Царалкіна, В.П.Лоабінева.

Великий вклад в розвиток науки про рух рейкових екіпажів внесли вчені Е.П.Блохін, Ю.П.Бороненко, М.Ф.Веріго, С.В.Вершинський, Л.О.Грацьова, В.М.Данілов, В.Д.Данович, Ю.В.Дьомін, Н.М.Єршова, І.П.Ісаяв, Л.А.Кальницькій, В.О.Камзєв, М.А.Ковальов, М.Л.Коротенко, В.М.Котуранов, М.М.Кудрявцев, В.А.Лааварян, В.Б.Медель, Л.А.Манашкін, Л.І.Нікольський, Ю.С.Ромен, О.М.Савоськин, М.М.Соколов, Т.А.Тібілов, В.Ф.Ушкалов, 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.Боймель, Д.Л.Кофман, Г.Мар'є, Е.Шперлінг, якими вирі-

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 одноступінчатим 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 18-100. Суттєвим його недоліком є незадовільна робота клинових гасильників коливань, яка міститься в тривалому запіранні ресорних комплектів з подальшими зривами в вертикальній площині та майже повному їх блокуванні - 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 пошкодження 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

боковин 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, зникненню інтенсивності бокових коливань вагона і частоти коливань вилання візків.

Але одним із суттєвих недоліків візка мод.50.100 була малоєфективна 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 а також порівняльний аналіз існуючих конструкцій гасильників та запропонованих становить великий науковий та практичний інтерес і лягли в основу цієї роботи.

Виконаний аналіз дозволив сформулювати ціль та задачі дисертації.

У другій главі надано 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 комплекту 11. Рухомий диск жорстко з'єднаний з гвинтом 3, який має несамогальмуючу різьбу. Гвинт 3 спряжений з гайкою 4, яка установлена у нижній опорі 9 та зафіксована від повертання. Для запобігання спрацьованості різьби типу "уступ"

(тобто нерівномірної спрацьованості 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 нижня опора 9 має обмежники, які контактують з приливами бокової рами 2, котрі призначені для фіксації пружин центрального підвішування в гориантальній площині.

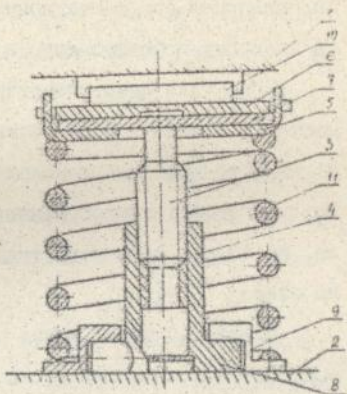


Рис. 1

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

Параметри гасильника були розраховані на ПЕОМ 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 спрацьованості деталей гасильника використані металоплакуючі "мастила" (покриття) поверхонь вертя.

З метою перевірки працездатності та для одержання 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

- 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 зразка 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.Б0.100, 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_1) задавалась у вигляді петльової характеристики $S_1(\Delta_{1B})$.

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 зсід 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 підвішуванні (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-

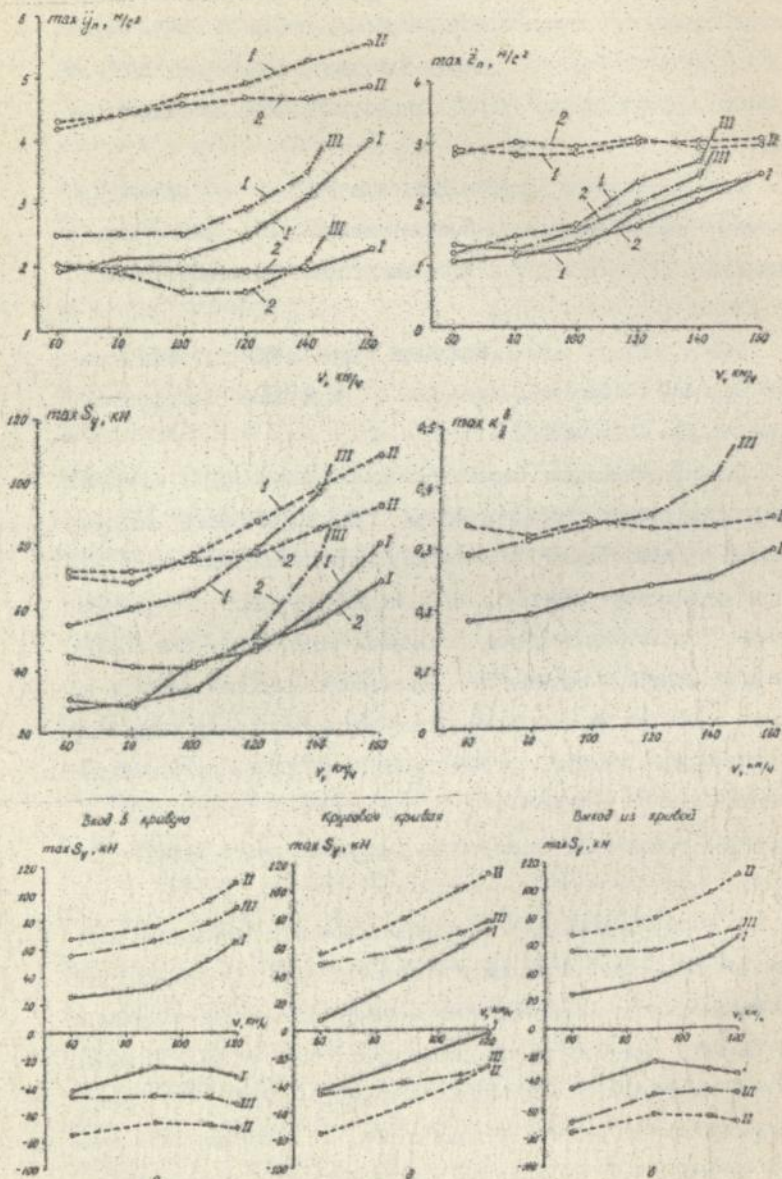


Рис. 2

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

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

Четверта глава присвячена розробці штамповарної надресорної балки.

Технічними вимогами на новий візок передбачено зменшення жорсткості ресорного підвишування 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 опуску.

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

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

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-

валинь 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 з 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 відсталіх визначалась та координата, аміна якої дає 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 брусу рівного опору. Площі оптимізованих перетинів менші, ніж у серійної балки, в середньому на 19 %. Це дозволяє спроектувати менш металоміку надресорну балку візка.

На ВАТ "Крюківський 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-

тизної 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 приїмалась рівною 225,6 кН (23 тс). По результатах розрахунків було встановлено, що вищегадана 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, скоронність 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 віаків для вантажних вагонів та з урахуванням обмежень на конструктивні розміри.

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

ження спрацьованностей деталей гасильника використані металоплакуючі "мастила" (покриття) поверхонь тертя. Реалізований на стенді коефіцієнт відносного тертя для одного гасильника склав 78,9 %, 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 площині 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 прогнозуєчому показнику 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 диттям таку балку трудно, тому запропонована штампозварна конструкція. При розробці конструктивної схеми балки була виконана оптимізація перетинів по критерію мінімуму металоемкості методом направленої по координатному спуску. Аналіз результатів оптимізації показав, що площі поперечних перетинів штампозварної надресорної балки менші,

ніж у стандартній литій в середньому на 19 %.

8. З урахуванням результатів оптимізації, технологічних та конструктивних вимог виконаний технічний проект штампосварної надресорної балки на ВАТ "Крюковський вагонобудівний завод" (кр. 791.00.020-1СВ). В дисертації наведений уточнений розрахунок остаточного варіанту конструкції на кінцевоеlementній просторовій моделі. По результатах розрахунків було встановлено, що виготовлена надресорна балка задовольняє 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., Вислогузов В.Т. Оптимизация штампосварной надресорной балки грузовой тележки // Техническое содержание и использование подвижного состава: Междунауч. научн. тр. / ДИИТ.- Днепропетровск, 1994.- с. 27-30.

2. Дисковий фрикційний гаситель коливань. Положителне рішення на изобретение ст 30. 01. 1992 г. по заявке N 4909132/11.

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

4. Савчук О.М., Вислогузов 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., Вислогуєв В.Т. Новий гасильний пристрій коливань 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

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

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.07 - подвижной состав железных дорог и тяга поездов, Днепропетровский государственный технический университет железнодорожного транспорта, Днепропетровск, 1995.

Защитається робота 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 штампованной 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 Украинской ассоциацией "Технические требования к конструкции двухосной тележки украинского производства для грузовых вагонов", а также разработаны комплекты конструкторской документации на дисковый гаситель колебаний и штампованную надрессорную балку тележки.

Ключевые слова:

скоростная тележка, дисковый гаситель колебаний, штампованная 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 trucks 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.

4564

Удосконалення візків для вантажних вагонів
із застосуванням дискових гасильників коливань

05.22.07 - Рухомий склад залізниць
та тяга поїздів

Підписано до друку 20.02.95. Формат 60×84 1/16. Папір
для розмножувальних 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.