

РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЙ ТА МАШИНОБУДІВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ СТВОРЕННЯ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ НОВОГО ПОКОЛІННЯ



В Українській державній академії залізничного транспорту, м. Харків, 15 вересня 2014 року відбулося громадське обговорення роботи «Розробка конструкцій та машинобудівних технологій створення вантажних вагонів нового покоління» (автори Анофрієв В. Г., Зародов О. О., Ільчишин В. В., Ісепенко І. В., Можейко Є. Р., Мокрій Т. Ф., Позняков В. Д., Рейдемейстер О. Г., Ушкалов В. Ф., Шаповал А. В., Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна), яка висунута та допущена до конкурсу на здобуття Державної премії України в галузі науки і техніки 2014 року.

На обговоренні були присутні науково-технічна комісія вченої ради УкрДАЗТ, запрошені фахівці в галузі транспортного машинобудування й транспорту та представники преси, зокрема представники: Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту ім. академіка В. Лазаряна (ДНУЗТ); Укрзалізниці; Державного економіко-технологічного університету транспорту (ДЕТУТ); Публічного акціонерного товариства «Крюківський вагонобудівний завод» (ПАТ «КВБЗ»); Українського науково-дослідного інституту вагонобудування; Національного технічного університету «ХПІ»; журналу «Вагонний парк»; Інституту технічної механіки Національної академії наук України та Державного космічного агентства України (ІТМ НАНУ та ДКАУ); Південної залізниці; НДІ мікрографії; Донецького інституту залізничного транспорту; Української державної академії залізничного транспорту (УкрДАЗТ).

Розробка, освоєння виробництва та впровадження в експлуатацію сучасного рухомого складу нового покоління є великою актуальною науково-технічною проблемою державного значення для економіки України. Представлена комплексна робота є результатом багаторічної співпраці фахівців із науково-дослідних і виробничих підприємств: Державної адміністрації залізничного транспорту України (Укрзалізниця), ПАТ «КВБЗ», ДНУЗТ, Інституту електрозварювання імені Є. О. Патона Національної академії наук України (ІЕЗ НАНУ), ІТМ НАНУ та ДКАУ, Українського науково-дослідного інституту вагонобудування (УкрНДІВ). Згідно з державними та галузевими програмами розвитку вантажного рухомого складу виконано комплекс науково-технічних заходів із розробки конструкцій та машинобудівних технологій вантажних вагонів нового покоління. У результаті проведених досліджень розроблено й упроваджено у виробництво інноваційний ван-

тажний рухомий склад, створено конкурентоспроможну продукцію на рівні світових стандартів. Уперше в Україні створено вагони нового покоління, у яких ресурс найбільш зношуваних елементів збільшений у декілька разів, а також розроблені технології виготовлення цих елементів.

Розроблені конструкції сучасних інноваційних вагонів для вантажних перевезень, при цьому використано машинобудівні технології з проектування, виготовлення, зварювання та сучасні засоби теоретичних та експериментальних досліджень нової техніки на рівні світових стандартів.

Розроблені вагони мають значно більший ресурс основних вузлів (що в декілька разів перевищує ресурс вагонів попередніх конструкцій). Це досягнуто за рахунок суттєвого перегляду конструкції ходових частин, що дозволило знизити динамічні навантаження на елементи вагона, та застосування сучасних матеріалів зі збільшеною міцністю, зносостійкістю та ін. Розроблено технології обробки (зокрема, зварювання) таких матеріалів. Теоретичні та експериментальні дослідження дозволили поліпшити технічні показники на стадіях проектування, виготовлення дослідних зразків та партій.

Вирішення проблеми оновлення існуючого й створення вантажного рухомого складу нового покоління зумовило необхідність проведення комплексу теоретичних та експериментальних досліджень проблем існуючих конструкцій, пошуку шляхів підвищення продуктивності, надійності й економічності в експлуатації, а також науково-технічної експертизи проектних рішень для створення вперше в Україні сучасних вагонів нового покоління.

Виконано дослідження з метою вдосконалення конструкції кузовів сімейства вантажних вагонів (піввагонів, платформ, хоперів). Як показали виконані ДНУЗТ детальні дослідження з визначення вимог до конструкційних матеріалів,

відповідні розрахунки міцності та довговічності, для виготовлення кузовів вантажних вагонів нового покоління з підвищеним навантаженням на вісь потрібний пошук міцніших сталей.

За результатами досліджень фахівцями ІЕЗ НАНУ механічних властивостей і здібності до зварки нових високоміцних сталей з карбонітридним зміцненням запропоновано марки сталей, застосування яких дозволило істотно підвищити конкурентоспроможність виробів на внутрішньому та зовнішньому ринках. Механічні властивості сталі можуть істотно змінюватися під дією теплових процесів, які мають місце під час зварки. Тому виконано комплекс науково-дослідних і практичних робіт із вивчення механічних властивостей, мікро- та макроструктури цих сталей, а також зварних з'єднань.

Створені ПАТ «КВБЗ» кузови вагонів із використанням сучасних сталей і технологій їх зварки, розроблених ІЕЗ НАНУ, мають високі міцнісні й експлуатаційні характеристики, які підтверджено повним комплексом приймальних і сертифікаційних випробувань, проведених фахівцями ДНУЗТ та УкрНДІВ.

Виконано великий обсяг теоретичних досліджень для визначення шляхів удосконалення ходових частин рухомого складу та створення довговічних елементів візків нового покоління. Перед ученими постала задача: шляхом комп'ютерного моделювання й цілеспрямованих теоретичних досліджень унести такі зміни до конструкції вагона, щоб його динамічні якості, швидкість руху, ресурс найбільш проблемних елементів його ходових частин були б істотно вищі, ніж у вагона існуючої конструкції.

На основі проведених розрахунків поведінки системи «вагон — колія» з урахуванням можливих змін конструкції вагонів та особливостей вітчизняних залізниць в ІТМ НАНУ та ДКАУ розроблено пропозиції щодо вдосконалення ходових частин, зокрема вузлів спирання кузова на візки, фрикційної системи гасіння коливань, профілю коліс. Запропоновано у візках замінити ненадійно працюючі стандартні ковзуни ковзунами постійного контакту; замість сталевих установити клини з високоміцного чавуну; фрикційні планки замінити зносостійкими; у підп'ятнику укладати полімерні прокладки; замість стандартного профілю коліс використовувати спеціально розроблений ІТМ НАНУ та ДКАУ новий зносостійкий профіль обода колеса ІТМ-73 та новий ремонтний профіль ІТМ-73-01. Ефективність такого вдосконалення конструкції трюхелементного візка була підтверджена результатами ходових динамічних та експлуатаційних порівняльних випробувань типових піввагонів і піввагонів з удосконаленими візками, проведених у різний час і на різних залізницях. Як свідчить експеримент, ресурс коліс (по гребеневому вузлу) збільшений у 2,5–3,0 рази, п'ятникового вузла — у 4–5 разів, клинкової системи демпфування — більш ніж у 10 разів. На підприємстві ПАТ «Рейл» налагоджено виробництво нових елементів візків для вагонів нового покоління.

Розробка, освоєння виробництва та впровадження в експлуатацію виконувалися протягом тринадцяти років. За цей час у підкріплення науково-технічного рівня розробок було надруковано більше 300 наукових праць, із яких 7 монографій, та отримано більше 120 патентів на винаходи та корисні моделі, у т. ч. близько 60 патентів отримано за кордоном. Лише за останні роки ПАТ «КВБЗ» брав участь у більше ніж 60 виставок в Україні та за кордоном (Німеччина, США, Росія, Білорусь, Казахстан, Узбекистан, Туреччина, Іран, Азербайджан). Висока якість продукції ПАТ «КВБЗ», технологій та розробок ІЕЗ НАНУ, ДНУЗТ, УкрНДІВ та ІТМ НАНУ та ДКАУ неодноразово відзначалася відзнаками європейських та вітчизняних асоціацій і промислових конкурсів.

ВАНТАЖНІ ВАГони НОВОГО ПОКОЛІННЯ

На ПАТ «КВБЗ» освоєно серійне виробництво вантажних вагонів різних типів із покращеними техніко-економічними показниками, що відповідають вимогам до перспективного





вантажного рухомого складу. Це стало можливим завдяки поєднанню інноваційного підходу до створення конструкцій та сучасних машинобудівних технологій, у т. ч. унікальних технологій зварювання високоміцних сталей. Тисячі вагонів покращеної конструкції успішно експлуатуються на залізницях України.

Піввагон моделі 12-7023-01 із візками моделі 18-7020 успішно пройшов повний комплекс випробувань, прийнятий у серійне виробництво та в експлуатацію відповідно до рішення Міжвідомчої приймальної комісії.

Результати роботи зі створення піввагона моделі 12-7023-01 й нового візка моделі 18-7020 були представлені Укрзалізницею на Комісії Ради з залізничного транспорту уповноважених фахівців вагонного господарства залізничних адміністрацій держав-учасників СНД, Латвії, Литви, Естонії. Ця робота була високо оцінена представниками залізничних адміністрацій, зокрема було дано дозвіл із 1 вересня 2008 р. на курсування таких піввагонів у міждержавному сполученні на залізницях усіх країн із колією 1520 мм.

Ураховуючи високі показники надійності вагонів, а також ефективність вагонів нового покоління в експлуатації, Українська асоціація виробників і споживачів залізничної техніки рекомендувала Укрзалізницю перейти на закупівлю перспективного й ефективного рухомого складу.

За період із грудня 2010-го по травень 2013 р. спеціальною комісією, створеною за наказом ЦВ Укрзалізниці, було оглянуто більше 300 піввагонів нового покоління з візками моделі 18-7020 під час деповського ремонту після чотирьох років їх експлуатації. До складу комісії увійшли представники Придніпровської й Донецької залізниць, ДП «ПКТБ ЦВ», ПАТ «КВБЗ», ДНУЗТ, ІТМ НАНУ та ДКАУ, УкрДАЗТ. Комісія відзначила, що зауважень щодо стану кузовів піввагонів нового покоління не було (в існуючих конструкціях вантажних піввагонів уже після шести років експлуатації їхні кузова потребують часткового або повного капітального ремонту), обсяг ремонтних робіт візків піввагонів нового покоління через чотири роки їх експлуатації істотно менший у порівнянні з піввагонами зі стандартними візками після двох років експлуатації.

Застосування в конструкції візка моделі 18-7020 нелінійного профілю обода коліс ІТМ-73 дозволило знизити інтенсивність зносу гребня колеса приблизно в 3,3 рази: з 0,98—0,86 мм/10 тис. км — у візку моделі 18-100 з типовими колесами до 0,29—0,22 мм/10 тис. км — у візку моделі 18-7020 з профілем коліс ІТМ-73. Підтверджено, що застосовані конструктивні рішення забезпечують міжремонтний пробіг не менше 500 тис. км, а по окремих вузлах вагона він складає більше 1 млн км, що набагато перевищує показники існуючих вантажних вагонів в Україні та в країнах СНД і Балтії.

Сьогодні на залізницях України експлуатується понад 1000 піввагонів моделі 12-7023-01 із візками моделі 18-7020. Економічний ефект від експлуатації цих піввагонів у середньому на один вагон складає близько 20 млн грн на рік.

Піввагон моделі 12-7039 із візками моделі 18-7033 та **піввагон моделі 12-7039-01** із візками моделі 18-9836 пройшли повний комплекс попередніх випробувань.

Кузов піввагона моделі 12-7039 має наступні конструктивні особливості:

- каркас бокових і торцевих стін виконаний із гарячекатаних та гнутих профілів, виготовлених із низьколегованих сталей класом міцності 375–390 МПа;
- горизонтальні пояси торцевих стін виконано із гнутих профілів, що дозволило знизити масу стін без погіршення характеристик міцності;
- хребтова балка виготовляється із зетового профілю з класом міцності не менше 390 МПа;
- передні та задні упори автотягачного пристрою приварної конструкції.

Залізнична платформа моделі 13-7024 для перевезення двох 40-футових контейнерів. Інтенсивний розвиток контейнерних перевезень, зумовлений створенням міжнародних транспортних коридорів зі збільшенням перевезень вантажів в контейнерах, викликав необхідність розробки спеціалізованих платформ, максимально повно задовольняючи потреби перевізника з вантажопідйомності й типу контейнерів, що перевозяться. Така ситуація призвела до створення цілого ряду платформ, при проектуванні яких виробник намагався забезпечити мінімальну масу тари вагона з метою досягнення максимальної вантажопідйомності.

З урахуванням допустимого осьового навантаження 23,5 т оптимальними параметрами такого вагона є вантажопідйомність 72 т, маса тари вагона 22 т. Це обумовлено максимально можливою масою бруто 20-футового контейнера — 24 т, 40-футового контейнера — 35 т.

На сьогодні найбільш повно відповідає вимогам організації ефективних перевезень вантажів у 20- та 40-футових контейнерах платформа моделі 13-7024 виробництва ПАТ «КВБЗ». Досягти таких високих технічних характеристик вдалося за рахунок:

- використання в конструкції платформи високоміцної сталі з класом міцності не нижче 450 МПа;
- виготовлення всіх несучих елементів конструкції, крім консольної частини хребтової балки, зі зварних профілів оптимальної геометрії;
- виготовлення платформи без хребтової балки в середньому перетині вагона;
- використання конструкції рознесених по висоті поперечних балок, зменшуючи вплив скручуючих моментів на загальний напружений стан конструкції;
- ефективної конструкції вузла перерозподілу повздовжніх зусиль від хребтової балки до бокових несучих елементів;
- використання роздільної гальмівної системи для кожного візка вагона, що дозволило зменшити загальну масу важільної гальмівної передачі, при одночасному підвищенні надійності роботи гальм за рахунок забезпечення більш рівномірного натиснення гальмівних колодок на колеса.

У ході повномасштабних попередніх, приймальних та сертифікаційних випробувань, виконаних УкрНДІВ, який є випробувальним центром Регістра сертифікації на федеральному залізничному транспорті Росії (РС ФЖТ РФ), підтверджено високі ходові, гальмівні та міцнісні характеристики вагона-платформи моделі 13-7024. Платформа прийнята Міжвідомчою комісією для серійного виробництва та сертифікована в Україні та Росії з сертифікацією РС ФЖТ РФ.

На сьогодні на залізницях країн СНД та Балтії успішно експлуатуються більш 1500 платформ моделі 13-7024. Із 2011 р. ці платформи серійно виготовляються на ПАТ «КВБЗ».

Порівняльну ефективність довгобазної платформи моделі 13-7024 та зчленованої платформи можна розглянути на прикладі організації контейнерного поїзда для перевезення ста 40-футових контейнерів.

При використанні зчленованих платформ для перевезення ста 40-футових контейнерів із максимальною вагою в зів'язуванні з поїздом, сформованим з платформ моделі 13-7024:

- кількість необхідних візків збільшиться на 50%, відповідно мінімум на 50% зростуть експлуатаційні затрати на утримання й огляд ходових частин;
- маса складу збільшиться мінімум на 7%, що відповідно збільшить і затрати на тягу;
- на 200 м збільшиться довжина складу, що може накласти деякі обмеження при його формуванні.

У цілому вартість перевезення тони вантажу на зчленованій платформі в порівнянні з довгобазною платформою в цьому випадку значно зростає, тим не менш необхідно відмітити



й те, що наявність у складі на 50% більше візків зменшить загальне навантаження від колісної пари на рейки, що може покращити динаміку при перевезеннях, а також зменшити знос коліс.

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ У СТВОРЕННІ БУНКЕРНИХ ВАГОНІВ ДЛЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ СИПКИХ ВАНТАЖІВ

Створено типорозмірний ряд і розпочато серійний випуск сімейства критих вагонів-хоперів для сипких вантажів. Це вагони з сучасним дизайном кузова краплевидної форми, без хребтової балки, з роздільним гальмуванням кожного візка. Вагони призначені для перевезення широкої номенклатури сипких вантажів, у т. ч. мінеральних добрив, зерна, цементу тощо, й відрізняються своїми технічними параметрами (об'ємом кузова, базою, типами розвантажувальних пристроїв).

Вагони бункерного типу, створені ПАТ «КВБЗ» з використанням сучасних технологій зварювання сталей, розроблених ІЕЗ НАНУ за принципом модульної збірки, мають високі міцнісні, ходові, гальмівні й експлуатаційні характеристики, підтверджені повним комплексом попередніх, приймальних та сертифікаційних випробувань. Крім того, конструкція кузова дозволяє перейти на максимальне статичне навантаження на вісь 25 тс, що дозволяє підвищити обсяги вантажних перевезень та сприятиме отриманню державою додаткових коштів.

При розробці нових бункерних вагонів спеціалістами ПАТ «КВБЗ» разом із партнерами з Укрзалізниці, ДНУЗТ, ІЕЗ НАНУ були ретельно вивчені проблеми існуючих конструкцій, знайдені шляхи підвищення працездатності в експлуатації, яка в значній мірі залежить від застосованих конструктивних рішень. Так, у конструкції вагонів-хоперів ПАТ «КВБЗ» виключено такі недоліки, притаманні аналогічним вагонам підприємств-конкурентів:

- складність конструкції розвантажувальних пристроїв, збільшена кількість шарнірних з'єднань, що викликає велику вірогідність втрати працездатності через зміни геометричних розмірів, особливо в агресивному середовищі, а також незручність при обслуговуванні й експлуатації;
- необхідність прикладання значного зусилля при відкриванні наскрізного щільного завантажувального люка даху;
- можливість проникнення вологи через завантажувальні отвори у зв'язку зі складністю забезпечення щільності прилягання наскрізного завантажувального люка до даху;
- вірогідність виникнення щілин унаслідок корозії між каркасними елементами конструкції (стійками, дугами даху) й обшивкою кузова;
- використання елементів конструкції у вигляді «полок», гофрів, хребтової балки з чисельними з'єднувальними накладками, що перешкоджають висипанню вантажу.

Конструкція та форма критих хоперів виробництва ПАТ «КВБЗ» дозволяє виконати внутрішні поверхні гладкими, без кутів і виступів, які могли б утруднити розвантаження продуктів, що перевозяться. Крім того, конструктивне рішення, прийняте для вагонів цього типу, підвищує якість нанесення внутрішнього покриття, скорочує об'єм зварювальних робіт.

У конструкції вагонів застосована роздільна гальмівна система кожного візка, що забезпечує рівномірний натиск гальмівних колодок на колеса при різних режимах гальмування, знижує можливість утворення дефектів на поверхні кочення коліс та підвищує пробіг вагона між обточками коліс і строк служби колісних пар. Із 2011 р. бункерні вагони базових моделей 19-7016, 19-7017 та 19-7053 виготовляються серійно на ПАТ «КВБЗ» та використовуються на залізницях України, країн СНД та Євросоюзу.

ПЕРЕВАГИ ВАГОНІВ НОВОГО ПОКОЛІННЯ В ЗБЕРЕЖЕННІ РЕСУРСІВ, ЕНЕРГІЇ ТА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

При створенні наведеного ряду вантажних вагонів комплексне застосування новітніх конструктивних рішень, ефективних матеріалів і комплектуючих із поліпшеними показниками міцності, зносостійкості та надійності, а також сучасних технологій зварювання й зміцнення та потокових форм організації виробництва значно зменшило витрати матеріальних, трудових та енергетичних ресурсів з їх побудови, експлуатації й технічного утримання.

Складовими ресурсозбереження є:

1. Питоме зменшення ваги прокату чорних металів і литва для виробництва вагонів за рахунок:
 - збільшення в 1,4 рази тривалості життєвого циклу вагонів;
 - зменшення коефіцієнта матеріалоємності вагонів з 0,336 до 0,322–0,318;

- виготовлення бокових і торцевих стін вагонів із гарячекатаних та гнутих профілів із низьколегованих сталей класом міцності 375–390 МПа;

- виготовлення хребтової балки з зетового профілю з класом міцності не менше 390 МПа;

- використання роздільної гальмівної системи для кожного візка вагона, що дозволило зменшити загальну масу важливої гальмівної передачі, при одночасному підвищенні надійності роботи гальм за рахунок забезпечення більш рівномірного натиснення гальмівних колодок на колеса.

2. Зменшення питомих витрат електроенергії та палива на тягу поїздів за рахунок зменшення:

- коефіцієнта тертя та опору руху поїзда до 10%;
- інтенсивності впливання візків за рахунок застосування ковзунів постійного контакту;
- тари вагона.

3. Зменшення питомих витрат електроенергії, палива, інших видів технологічної енергії та трудових ресурсів на технічне утримання вагонів за рахунок:

- забезпечення рівної довговічності основних базових систем та вузлів вагонів;
- збільшення міжремонтних пробігів із 210 до 500 тис. км, у т. ч. за обточкою коліс;
- планового міжремонтного пробігу не менше 500 тис. км;
- зниження середньорічних витрат на ремонт та обслуговування вагонів у 3,5 рази;
- збільшення гарантійного строку експлуатації буксових вузлів до 8 років або 800 тис. км в результаті застосування дворядних касетних конічних підшипників типу ТВU150×250×160.

4. Зменшення питомих витрат електроенергії, палива, інших видів технологічної енергії та трудових ресурсів на технічне утримання колії за рахунок:

- значно меншого впливу вагонів на верхню будову колії (рейки та елементи стрілочних переводів) в горизонтальній площині;
- зменшення інтенсивності зносу рейок.

ТЕХНОЛОГІЇ ЗВАРЮВАННЯ ВИСОКОМІЦНИХ СТАЛЕЙ

Для виготовлення сучасних вагонів нового покоління виникла потреба в застосуванні сталей із межею текучості не менше 390 МПа. Проведено теоретичні та експериментальні дослідження з визначення механічних властивостей зварних з'єднань та розроблено унікальну технологію багатозварного зварювання таких сталей.

За результатами досліджень механічних властивостей і здатності до зварювання нових високоміцних сталей із карбонітридним зміцненням товщиною до 20 мм установлено, що більш перспективною для використання при виготовленні зварних металоконструкцій рухомого складу є сталь марки 10Г2ФБ, а її застосування дозволить суттєво підвищити конкурентоспроможність зазначених виробів на внутрішньому та зовнішньому ринках.

Сталь марки 10Г2ФБ, вибрана на підставі виконаних теоретичних та експериментальних досліджень зварювальні матеріали й розроблені унікальні технологічні процеси зварювання впроваджені при виготовленні вантажних вагонів нового покоління, серійний випуск яких здійснюється на ПАТ «КВБЗ».

Розробка сучасних візків для вантажних вагонів нового покоління

Відповідно до технічних вимог до рухомого складу нового покоління й з урахуванням виконаних теоретичних та експериментальних досліджень ДНУЗТ, ІТМ НАНУ та ДКАУ



й УкрНДІВ на ПАТ «КВБЗ» були створені вітчизняні інноваційні конструкції перспективних візків моделі 18-7020 (із навантаженнями від осі на рейки 23,5 тс) і моделі 18-7033 (із навантаженнями від осі на рейки 25 тс).

Візок моделі 18-7020 відрізняється наступними конструктивними особливостями:

1. Надресорна балка та бокова рама мають підсилені конструктивні елементи. На надресорній балці розташовані уніфіковані горизонтальні площадки під постановку ковзунів, що дозволяють встановлювати як жорсткі ковзуни з зазором, так і пружні або пружно-каткові ковзуни постійного контакту різних типів залежно від типу вагона. Крім того, нижній пояс надресорної балки підсилений двома подовжніми ребрами. На внутрішній щелепі буксового отвору відлито кронштейн для кріплення планки, яка запобігає випадінню колісної пари при піддомкрачуванні візка. Візок має також посилений базовий розмір бокової рами.

2. Використано колеса з покращеними механічними якостями та зносостійким профілем ободу ITM-73. Застосування таких коліс дозволяє за рахунок зменшення кількості обточувань суттєво збільшити строк служби колісної пари.

3. У буксових вузлах застосовані касетні конічні підшипники TBU130×230×150 з адаптером, що дає змогу знизити трудомісткість монтажу буксового вузла та затрат на технічне обслуговування колісної пари (гарантійний строк на підшипники — 8 років або 800 тис. км), тим самим зменшити затрати на проміжні та деповські ремонти.

4. Ресорне підвищення включає два ресорних комплекти й має нелінійну жорсткість. Розроблена конструкція ресорного підвищення забезпечує прогин під тарою 18 мм та під навантаженням бруто 64 мм, що призводить до покращення ходових якостей вагона як у порожньому, так і в навантаженому стані, зменшення впливу на колію. Фрикційний гасник коливань — це клин із високоміцного чавуна, на похилих поверхнях якого встановлено зносостійку полімерну накладку (строк служби клина — 1 млн км).

5. Гальмова важільна передача, яка обладнана пристроєм паралельного відводу колодок та має безнарізне кріплення башмаків, збільшує надійність кріплення башмаків на триангелі та спрощує процес обслуговування гальмівної важільної передачі.

Загалом для вагонів нового покоління в порівнянні з вагонами-аналогами:

- термін служби збільшений у 1,5 рази (для піввагонів — із 22 до 32 років);
- частка часу, що вагон простоє в поточному ремонті, зменшена в 4 рази (із 8,2 до 2%);

- на 3–5% зменшена тара вагона;
- міжремонтний пробіг збільшений у 2,5 рази (із 200 до 500 тис. км).

Таким чином, вирішено важливу народногосподарську проблему щодо забезпечення транспортної системи України інноваційними конструкціями вантажних вагонів підвищеної продуктивності, надійності й економічності. За відносно короткий період на ПАТ «КВБЗ» освоєно виробництво серії нових українських вантажних вагонів, які відповідають європейським і світовим стандартам у галузі вагонобудування. Упровадження у виробництво комплексу інноваційних технічних рішень дозволило забезпечити виготовлення вантажних вагонів високої якості та сучасного технічного рівня. Оптиміальні конструкції кузовів і ходових частин вантажних вагонів завдяки унікальним машинобудівним технологіям і використанню вузлів і деталей із високоміцних і зносостійких матеріалів обумовлюють високі динамічні якості й надійність цих вагонів в експлуатації. Упровадження сучасних технологій дозволило істотно зменшити витрати матеріальних, трудових та енергетичних ресурсів при побудові вагонів нового покоління, їх експлуатації й технічному утриманні.

На сьогодні на залізницях України перебуває в експлуатації понад 10 тис. вагонів нового покоління виробництва ПАТ «КВБЗ».

Загальний економічний ефект від упровадження вантажного рухомого складу нового покоління складає більше 150 млн грн. При виробництві й експлуатації вантажного рухомого складу нового покоління на підприємствах машинобудівної та залізничної галузей забезпечено робочими місцями близько 12 тис. робітників.

Створена в співробітництві наукових та виробничих колективів продукція користується значним попитом в Україні та за кордоном. Завод поставляє нові вагони до Росії, Казахстану, Білорусі, країн Балтії, а також до Китаю. Тим самим підтверджується висока конкурентоздатність вітчизняних конструкцій та машинобудівних технологій створення вантажних вагонів нового покоління.

У результаті обговорення було прийнято рішення науково-технічної комісії Вченої ради УкрДАЗТ щодо підсумків громадського обговорення та результатів відкритого голосування членів науково-технічної комісії Вченої ради про підтримку цієї роботи.

Отримано 03.10.2014