

Ю. М. ФЕДЮШИН, Л. М. ЛОБОЙКО (Укрзалізниця),
О. М. ПШІНЬКО, С. В. МЯМЛІН (ДПТ),
А. В. ДОНЧЕНКО (Український науково-дослідний інститут вагонобудування),
В. І. ПРИХОДЬКО, О. А. ШКАБРОВ, Г. С. ІГНАТОВ,
М. В. ВИСОКОЛЯН (ВАТ «Крюківський вагонобудівний завод»),
В. М. МАКАРЕНКО (НВП «Хартрон-Експрес ЛТД»)

РОЗРОБКА, СТВОРЕННЯ, ОСВОЄННЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ СІМЕЙСТВА МОДЕЛЕЙ ВІТЧИЗНЯНИХ СУЧАСНИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ВАГОНІВ ДЛЯ ШВИДКІСНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Розкрито основні етапи створення та освоєння виробництва й впровадження сімейства швидкісних пасажирських вагонів на ВАТ «КВБЗ» спільно з провідними науковими організаціями.

Раскрыты основные этапы создания, освоения производства и внедрения семейства скоростных пассажирских вагонов на ОАО «КВСЗ» совместно с ведущими научными организациями.

In article the basic stages of creation, development of production and introduction of family of high-speed carriages on Open Society «КВСЗ» together with the leading scientific organizations are opened.

Після набуття Україною незалежності ситуація із забезпеченням внутрішніх і міжнародних пасажирських перевезень вітчизняним залізничним транспортом була складною через застарілий та технічно відсталий рухомий склад. Така ситуація стала можливою на той час через фактичне припинення придбання нових вагонів за кордоном. Крім того, пасажирський рухомий склад не відповідав європейським стандартам.

Наявна кількість пасажирських вагонів усіх типів на залізницях України на той час складала 9436 одиниць, у тому числі 1362 вагони, що відпрацювали свій ресурс. До того ж фактично весь парк морально зношений і не відповідає сучасним вимогам безпеки. На теперішній момент загальна кількість пасажирських вагонів становить 7872, з яких близько 60 відсотків відпрацювали свій ресурс.

Для повного забезпечення попиту населення в перевезенні на далекі відстані як в Україні, так і за її межами Укрзалізниця повинна мати 10080 пасажирських вагонів. Щорічне оновлення парку повинно становити 350 одиниць.

Необхідність реконструкції та технічного переобладнання вітчизняних потужностей з виробництва пасажирських вагонів викликана тим, що ще за часів Радянського Союзу такого виробництва в Україні не було. Усі вагонобудівні заводи України, в тому числі ВАТ «Крюківський вагонобудівний завод» (ВАТ «КВБЗ»), спеціалізувалися на виробництві вантажних вагонів.

Таким чином, виробничі потужності, спрямовані на виробництво пасажирських вагонів,

у машинобудівному комплексі України були відсутні.

Основні завдання щодо створення вітчизняних пасажирських вагонів були викладені в Постанові Кабінету Міністрів № 703 від 11 жовтня 1994 р. «Про організацію виробництва пасажирських вагонів», при цьому ВАТ «Крюківський вагонобудівний завод» визначений головною організацією з розробки та виготовлення пасажирських вагонів.

Необхідність ефективного та відповідального ставлення до вирішення найбільш болючих питань із забезпечення пасажирських перевезень в Україні викладена в дорученні Президента України від 7 лютого 1997 року № 456/2993-01 стосовно зменшення залежності залізниць і міського господарства від імпортних поставок пасажирського рухомого складу.

Необхідність реального та ефективного виходу на зовнішній ринок викликає у вітчизняних підприємств потребу в розвитку сучасних методів керування якістю продукції на основі впровадження МС ISO серії 9000, які широко використовуються при встановленні торгових зв'язків і служать важливим критерієм для оцінки системи забезпечення постачальником якості продукції, що випускається. А відповідність системи якості підприємства вимогам ДСТУ ISO 9001-2001 розглядається споживачем як визначена гарантія того, що постачальник може виконувати вимоги контракту і виготовляти продукцію стабільної якості.

До переліку підприємств, які зіткнулися з необхідністю розробки і сертифікації системи управління якістю, що було обумовлено розширенням ринку збуту своєї продукції, і вже зовсім по-іншому підходять до процесу створення нової продукції, входить ВАТ «КВБЗ».

До початку дослідно-конструкторських робіт на ВАТ «КВБЗ» було проведено комплекс науково-технічних робіт пов'язаних з вивченням конструкцій багатьох модифікацій пасажирських вагонів, які виготовляються у Росії, Франції, Австрії, Німеччині, Югославії та Румунії, порівнянням їх технічних характеристик, вивченням технології виробництва та специфічними технологічними процесами.

Дніпропетровським національним університетом залізничного транспорту ім. акад. В. Лазаряна (ДПТ) – головною науковою організацією з питань пасажирських вагонів, та УкрНДІВ проведено ряд науково-дослідних робіт, спрямованих на створення зовнішності майбутнього українського пасажирського вагона, розроблено технічні вимоги до його проектування, виконано великий обсяг теоретичних досліджень з визначення динамічних характеристик проєктованих пасажирських вагонів та порівняння динаміки різноманітних типів пасажирських вагонів на візках різних конструкцій, що дало змогу визначитися з конструкцією базової моделі пасажирського вагона та підібрати оптимальні параметри та

конструктивну схему швидкісного візка з можливістю руху понад 200 км/год.

Вирішення проблем швидкісного руху є новиною для вчених ДПТУ. Ще у 1972 р. був розроблений та створений разом з машинобудівниками швидкісний вагон-лабораторія, який на ділянці Новомосковськ–Дніпродзержинськ Придніпровської залізниці досяг рекордної на той час для Європи швидкості – 250 км/год.

Були розроблені технічні вимоги на окремі системи та вузли. Розробка багатьох складних систем, таких як електрообладнання вагона, система кондиціонування та інше, на початковому етапі проводилась одночасно двома організаціями. При цьому використовувався великий потенціал конверсійних вітчизняних підприємств та організацій.

Термін окупності витрат, що планувалися на реалізацію Державної науково-технічної програми, визначений згідно з «Методикою (основними положеннями) визначення економічної ефективності використання в народному господарстві нової техніки, винаходів та раціоналізаторських пропозицій» (затв. ГКНТ СРСР 1988 р.):

$$T_{\text{ок}} = \frac{K}{P_T}$$

Загальні обсяги фінансування на створення пасажирського вагона наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Обсяги фінансування на створення пасажирського вагона

Рік	Обсяги фінансування млн грн	Коефіцієнт приведення до розрахункового року	Приведені за фактором часу обсяги фінансування, млн грн
1999	5,744	1,6105	9,251
2000	11,679	1,4641	17,099
2001	4,94	1,331	6,575
2002	3,018	1,21	3,652
2003	3,05	1,1	3,355
2004	–	1,0	–
Розрахунковий рік 2004	–	–	–
Разом	28,431	–	39,932

Термін окупності становить 3,56 року при 20 % прибутку та 30 % відрахувань від прибутку.

Це дало можливість вибрати найбільш оптимальні рішення та на ранніх етапах прогнозувати з великою ймовірністю життєздатність конкретної системи. Прикладом може бути створення системи кондиціонування. На ранніх етапах робіт, при виконанні технічного проєк-

ту, робота була доручена двом підприємствам: «НДІКондиціонер» (м. Харків) і ЦПКіТІ «Тайфун» (м. Миколаїв).

Принципи, закладені в конструкцію миколаївського кондиціонера, а це використання герметичних компресорів, моноблочне виконання, визнані більш прогресивними і тому подальші роботи з розробки, виготовлення дослідного

зразка і його випробувань були доручені АТВТ «Завод Екватор» (м. Миколаїв) – підприємству, створеному на базі ЦПКіТІ «Тайфун».

Аналогічні принципи підходу до рішення задач були використані при створенні електрообладнання вагона. Роботи були запропоновані конструкторському бюро заводу «Електроприлад» (м. Харків), що входив до об'єднання «Хартрон», та Науково-дослідному інституту «Електроважмаш» (м. Харків). Виконавці мали великий досвід створення подібного устаткування для оборонних цілей та транспортного машинобудування.

Для забезпечення роботи системи кондиціювання з герметичними компресорами в системі енергопостачання вагона необхідно мати досить потужне джерело змінного струму – статичний перетворювач енергії постійного струму вагонної магістралі у змінний трифазний струм.

У зв'язку з відсутністю в Україні виробництва та досвіду створення необхідних потужних напівпровідникових елементів та пристроїв, до рішення цього питання були залучені Науково-дослідний інститут «Перетворювач» і конструкторське бюро заводу «Перетворювач» (м. Запоріжжя), а також виробниче об'єднання «Електронмаш» (м. Київ).

Перевага була віддана конструкції киян, що після циклу випробувань та доробок була прийнята до серійного виробництва.

Для випуску пасажирських вагонів треба було освоїти виробництво необхідних матеріалів, що відповідали б багатьом сучасним вимогам з пожеробезпеки, охорони здоров'я людей та охорони навколишнього середовища та ін. До вирішення цих проблем були залучені підприємства суднобудування НТЦ «Добудова» (м. Миколаїв), конструкторське бюро «Судокомполит» (м. Феодосія), Український науково-дослідний інститут механічної обробки дерева (УкрНДІМОД), м. Київ, та ін.

Однією з найбільш важливих задач, розв'язання якої багато в чому визначило якісні характеристики пасажирського вагона, було створення внутрішнього інтер'єру та вагонних меблів – елементів конструкції вагону, що визначають комфорт перебування пасажирів в дорозі.

Пасажирський вагон – складна та багатозатратна продукція з довгим терміном експлуатації у різних кліматичних умовах. Розробникам вагону було необхідно скласти і застосувати сучасні лакофарбові покриття з великим терміном дії. З цією метою були

вивчені різні системи покриття і технології нанесення матеріалів. До уваги бралися як вітчизняні матеріали, так і системи покриття таких фірм, як «Brocolor» та «Lankvicer» (Німеччина), «Dupon» (Франція) та ін.

В умовах серійного випуску корпусів пасажирських вагонів важливим стає освоєння вітчизняною промисловістю спеціальних профілів прокату з конструкційної сталі. Комбінатом «Запоріжсталь», на замовлення ВАТ «КВБЗ», були освоєні більш десяти найменувань вагонних профілів.

Після проведення великого обсягу робіт, пов'язаних зі створенням комплектуючого устаткування та матеріалів, у відділі головного конструктора ВАТ «КВБЗ» були розпочаті дослідно-конструкторські роботи щодо розробки пасажирського вагона.

Важливим етапом дослідно-конструкторських робіт стала розробка, погодження та затвердження «Технічного завдання», яке було розроблено на основі проведених раніше вечними наукових лабораторій ДПТУ теоретичних та експериментальних досліджень, і визначало конструктивний зміст та особливості конструкції нового українського пасажирського вагона, з можливістю використання його для швидкісних перевезень. Технічне завдання було погоджено з провідними науковими організаціями – ДПТом, УкрНДІВом та усіма причетними управліннями Укрзалізниці, які відповідають за пасажирське сполучення.

Відповідно до технічного завдання, вагон моделі 61-779 розроблений як базова модель для сімейства пасажирських вагонів для швидкісних перевезень.

Базова модель має два тамбури, що забезпечують посадку-висадження пасажирів на високі і низькі перони, а також прохід пасажирів у сусідні вагони поїзда. Планування включає два туалети, службове відділення і відділення для опалювальних приладів, а також пасажирське відділення.

Таке планування дозволяє, виконуючи тільки перепроєктування пасажирського відділення, виготовляти різні модифікації вагонів: купейні спальні двох- і чотиримісні, купейні з місцями для сидіння, вагони із загальним салоном з місцями для сидіння, вагони-салони, комбіновані вагони-бари, вагони-ресторани, вагони-трансформери й інші спеціальні вагони.

Найбільш перспективною була обрана схема вагона зі збільшеною базою (19 м), і яку мають більшість європейських швидкісних пасажир-

ських вагонів, що дозволяє конструювати вагони підвищеною пасажиромісткістю.

Для експлуатації вагона у різних кліматичних умовах його кузов повинний мати внутрішню теплоізоляцію, що забезпечує збереження тепла усередині вагона у холодний період року і забезпечує необхідний теплозахист внутрішніх приміщень вагона в жаркий літній час. Великий температурний діапазон роботи теплоізоляції ($-50...+50\text{ }^{\circ}\text{C}$) вимагав від розроблювачів старанного підбору матеріалів, нової технології виконання ізоляції, складних теплотехнічних розрахунків.

У результаті виконання науково-технічних робіт найбільш ефективним виявився теплоізоляційний матеріал «PAROC» з базальтового волокна, плакований з однієї сторони алюмінієвою фольгою. Застосування даного матеріалу у вигляді плит розкрою, упакованих у пакети зі спеціальної важкогорючої плівки, схема їхнього укладання у вигляді «цегельної кладки» дозволили зменшити загальну товщину теплоізоляції при збереженні необхід-

ного коефіцієнта теплопередачі огороження, що дозволило збільшити корисний обсяг внутрішніх приміщень вагона.

Застосований теплоізоляційний матеріал у сукупності з антикорозійною і протишумною мастикою, нанесеною на внутрішню поверхню кузова, забезпечив високу звукоізоляцію вагона від зовнішніх шумів ($30...35\text{ dB}$), створюючи комфортні умови пасажирам.

Фахівцями ВАТ «КВБЗ» і УкрНДІВ був проведений великий обсяг розрахунків з використанням програмного забезпечення. Експертизу всіх розрахунків проводили вчені ДІПТУ.

Стосовно металоконструкції кузова були зроблені розрахунки міцності різних варіантів виконання силових несучих конструкцій. За основу прийнята схема рами з хребтовою балкою та додатковим посиленням рами по всьому її периметру. У несучих елементах раціонально поєднані традиційні конструкційні та низьколеговані сталі, які використовуються у вагонобудуванні. Обшивка – листовий прокат із конструкційної і нержавіючої сталей.



Кузов такого вагона при низькій вартості конструкційних матеріалів при відповідній його обробці (піскоструминне очищення, ґрунтовка внутрішніх і зовнішніх поверхонь,

обробка внутрішніх поверхонь антикорозійними мастиками, зовнішніх – багатшаровим фарбуванням сучасними системами лакофарбового покриття) забезпечує призначений те-

рмін служби вагона до 41 року з урахуванням можливого КВР. Додаткове покриття місць конструкції, особливо підданих іржі, спеціальними цинковмісними фарбами дозволяє знизити витрати на планові види ремонту вагона в експлуатації та збільшити загальний термін його служби.

Динамічний розрахунок міцності металоко-нструкції корпусу вагона виконаний для швидкості руху до 200 км/год.

Вибір габаритних обрисів вагона проведений на підставі досвіду експлуатації пасажирських вагонів на колії 1520 мм.

Металоко-нструкція кузова спроектована і виготовлена в 2000 році. Цьому передувала велика робота, пов'язана з підготовкою виробництва, виготовленням спеціального оснащення, придбанням інструменту і матеріалів, навчанням і перепідготовкою персоналу.

У вагоноскладальному цеху ВАТ «КВБЗ» за короткий час була організована технологічна лінія із складання і зварювання окремих великогабаритних елементів кузова вагону, таких як торцеві та бокові причілки вагону, дах вагону.

Фахівцями заводу був спроектований, виготовлений і встановлений спеціальний стенд, де з раніше виготовлених великогабаритних елементів робиться остаточне складання і зварювання металоко-нструкції корпусу вагона.

Для забезпечення вимог з площинності бокових і торцевих поверхонь кузова, відповідно до вимог технічного завдання, при серійному виробництві кузовів вагонів фахівцями заводу використана спеціальна технологія виправлення площин.

Зусилля фахівців технологічних служб заводу були спрямовані на створення спеціального устаткування і верстатів, що дозволяють виконувати виготовлення окремих складних елементів металоко-нструкції корпусу вагона. Прикладом може слугувати розроблений і виготовлений високопродуктивний верстат для виготовлення дуг даху вагона.

Дослідницька металоко-нструкція зазнала тривалого циклу статичних і динамічних випробувань для підтвердження конструкторських розрахунків і достатності технологічної підготовки. Ці випробування були з успіхом проведені спеціалістами «Випробувального центру продукції вагонобудування» УкрНДІВ у співпраці з фахівцями ГНДЛ вагонів ДПТУ та ВАТ «КВБЗ».

За результатами випробувань, до металоко-нструкції були внесені необхідні конструктивні зміни й доробки, які забезпечили необхідну міцність конструкції згідно з діючими нормами.

Велика робота була проведена фахівцями заводу з вибору оптимальних систем для забезпечення кліматичних параметрів у пасажирських і службових приміщеннях вагона. Фахівцями ВАТ «КВБЗ», ДПТУ, УкрНДІВ на етапі виконання НДР були проаналізовані різні системи опалення і кондиціонування, що застосовуються на сучасних пасажирських вагонах.

Нинішній стан електрифікації залізниць України (36 % залізниць електрифіковано) і СНД, відсутність спеціальних тепловозів з генераторами, що дозволяють забезпечувати централізоване електропостачання поїзда з 10...20 пасажирських вагонів високовольтною магістраллю 3000 В, жорсткі вимоги технічного завдання, пов'язані з необхідністю експлуатації вагонів у різних кліматичних умовах СНД при існуючій інфраструктурі обслуговування вагонів у вагонних парках, зумовило застосування в конструкції нового пасажирського вагона схеми опалення з водяним контуром і комбінованим електровугільним котлом, що дозволяє експлуатувати вагони як на електрифікованих ділянках залізниць, при централізованому електропостачанні вагонів від локомотива високовольтною магістраллю і на обладнаних високовольтними колонками пунктах відстою вагонів, так і на неелектрифікованих ділянках, спалюючи тверде паливо в топці котла.

Використання даної схеми дозволило забезпечити вимоги технічного завдання стосовно універсального вагона. У вагоні також використовується і міжсезонне (осінь-весна) низьковольтне електроопалення, електроживлення якого здійснюється від енергетичної установки вагона або від промислової мережі на стоянці.

Але сьогодні, при існуючій інфраструктурі залізниць, не можливо забезпечити комфорт у пасажирських вагонах без системи опалення з водяним контуром.

Відсутність повної електрифікації залізниць і спеціальних тепловозів з генераторами, що дозволяють забезпечувати централізоване електропостачання вагонів високовольтною магістраллю 3000 В, створює також деякі обмеження при виконанні системи електроживлення вагона.

Для універсальних вагонів, що будуть експлуатуватися на всіх залізницях, застосовано автономне електроживлення від підвагонного генератора. Для цього ДП «Електроважмаш» (м. Харків) розроблено вітчизняний підвагонний генератор змінного струму ГИР101У1, потужністю 35 кВт, що з комплексом електрообладнання вагона забезпечує потребу усіх вагонних споживачів.

вачів електроенергією необхідної якості при русі вагона зі швидкістю 40...200 км/год.

Для вагонів, які планується використовувати тільки на електрифікованих ділянках залізниць, застосовується централізоване електропостачання від локомотива, високовольтною підвагонною магістраллю 3000 В через статичний перетворювач – складний електротехнічний виріб, що забезпечує електричною енергією необхідної якості всіх споживачів вагона, незалежно від швидкості руху вагона, але при обов'язковій наявності електроенергії у високовольтній підвагонній магістралі.

На коротких стоянках, при малій швидкості руху і автономному електропостачанні, чи за відсутності напруги у високовольтній магістралі при централізованому електропостачанні, електроживлення частини споживачів забезпечується від акумуляторних батарей. Ємність батареї – 250...350 А·год, що забезпечує тривалу роботу частини устаткування, зв'язаної з безпекою руху, освітленням вагона та ін.

Використання автономного електропостачання пасажирських вагонів у сукупності з іншими не менш важливими факторами, такими як стан колії, сигналізації та ін., обмежує рух до максимальної швидкості 160 км/год. Централізоване електропостачання дозволить використовувати швидкості до 200 км/год і вище.

Враховуючи той фактор, що для створення власних візків необхідний тривалий термін випробувань, включаючи ходові та ресурсні випробування, було прийнято рішення щодо використання візків, які добре зарекомендували себе в експлуатації.

Потужним стимулом в розгортанні робіт зі складання дослідного зразка пасажирського вагона став постійний нагляд за виконанням робіт з боку Замовника – Укрзалізниці. Під час численних технічних нарад за участю керівництва Укрзалізниці на ВАТ «КВБЗ» були детально розглянуті всі питання, пов'язані з будівництвом нових пасажирських вагонів.

Виготовлення вагона було здійснено в рекордно стислі терміни. За цей час була проведена велика робота із стикування елементів інтер'єру і систем вагона, остаточного доведення систем, перевірки їх працездатності.

Дослідницький пасажирський вагон «Україна» був продемонстрований на виставці залізничного транспорту в Києві, з нагоди 10-ї річниці незалежності України. Керівництво держави після огляду вагона високо оцінило працю творчого колективу вагонобудівників та інших організа-

цій, що брали участь у створенні першого вітчизняного пасажирського вагона.

Конструкція вагона, технічні вимоги до нього, досягнуті техніко-економічні характеристики і дизайн відповідають високому сучасному технічному рівню.

Вагон вигідно відрізнявся від експлуатованих Укрзалізницею вагонів російського і німецького виробництва. У купейному варіанті, для перевезення пасажирів на далекі відстані, він має десять пасажирських купе, у яких можна обладнати дво- і чотиримісні спальні місця чи шестимісні місця з кріслами для сидіння.

Новий вагон обладнано сучасною замкнутою туалетною системою, що створює зручності для пасажирів. Користуватися таким туалетом можна навіть на стоянках. Він не чинить шкідливого впливу на навколишнє середовище.

Сучасна моноблочна кліматична установка разом з опалювальною системою підтримують у вагоні оптимальні кліматичні параметри в автоматичному і ручному режимах.

Система електропостачання забезпечує всіх споживачів вагона електроенергією необхідної якості як під час руху, так і на стоянках.

Мікропроцесорна система автоматичного керування, контролю і діагностики здійснює керування обладнанням вагона, здійснює автоматичний контроль його роботи, збір необхідних даних про можливу відмову обладнання і за допомогою поїзної автоматизованої інформаційної системи. «Вид» забезпечує збір даних про роботу обладнання по всьому поїзду, з подальшою передачею інформації через канали зв'язку на пункти обороту поїздів для підготовки і проведення оперативних ремонтів обладнання.

Вагон радіофікований. Він обладнаний автономною установкою, що дозволяє транслювати музичні програми із сусіднього вагона, радіоприймача, магнітофона і користуватися мікрофоном для передачі екстрених повідомлень.

Передбачена можливість трансляції відеофільмів, у тому числі й централізована.

Вагон обладнано системою пожежної й охоронної сигналізації від несанкціонованого проникнення з реєстрацією і видачею сигналів тривоги.

Стіни купе і коридорів, виконані з вдало підібраних за колірною гамою матеріалів, разом з набором приладів і елементів, створюють необхідний для подорожі затишок. Великі вікна з герметичними склопакетами і подвійними ролетними шторами, що замінили звичні занавіски, помітно знижують зовнішній шум та підвищують комфорт.

У кожному купе є сторожовий пристрій і кнопка виклику провідника, загальне й індивідуальне освітлення.

У службовому купе установлений холодильник, мікрохвильова піч, пристрій телефонного зв'язку, установка відеоконтролю, шафа розподільна САУКД, станція пожежної сигналізації, система контролю букс, мийка, шафа для посуду, аптечка й інше обладнання.

Для зменшення впливу на пасажирів факторів руху, підлога у вагоні виконана на амортизаторах, що в сукупності з наявністю сучасних еластомерних поглинаючих апаратів ЕПУ-2, конструкційної міцності довгобазового корпусу і підбора елементів пружинного підвищення візків забезпечило

дуже гарні показники з якості ходу вагона у всьому діапазоні швидкостей.

Для забезпечення безпеки бокові двері вагона блокуються від відкриття після досягнення швидкості руху 5 км/год.

Вагон «Україна» (мод. 61-779) пройшов необхідний комплекс випробувань, основні з яких є: міцнісні, ходові динамічні, гальмові, тепло-технічні, електротехнічні, на електромагнітну сумісність, на шум і вібрацію, ергономічні, на освітленість, на пожежобезпеку, вписування в габарит, вплив на навколишнє середовище. Всі випробування проводилися вченими науководослідних лабораторій ДШТу, УкрНДІВу та інших компетентних організацій.



Позитивні результати випробувань дослідного зразка вагона дозволили Міжвідомчій комісії (МВК) прийняти рішення про випуск партії вагонів у кількості 150 шт.

Основні технічні характеристики вагона мод. 61-779 подані в табл. 2.

Одним з напрямків удосконалювання пасажирських перевезень на залізничному транспорті є збільшення швидкості руху поїздів. При цьому різко скорочується перебування пасажирів

у дорозі, що у жорсткій конкурентній боротьбі є вирішальним чинником на користь залізничного транспорту, з урахуванням розширення сфери послуг і підвищення комфорту для пасажирів у дорозі.

Аналіз основних маршрутів і відстаней між основними великими містами України показав, що при істотному збільшенні швидкості руху поїздів можлива організація зручних для пасажирів денних перевезень.

Основні технічні характеристики вагона моделі 61-779

Технічна характеристика	Значення (тип)
Довжина вагону по осям автозчепок, мм	26696
Ширина кузова, мм	3021
База вагону, мм	19000
Висота вісі автозчепки від рівня голівки рейки, мм	1060±20
Габарит згідно ГОСТ 9283-83	
Для кузова	01-ВМ
Для візка	02-ВМ
Маса тари вагону не більш як, т	59
Конструкційна швидкість, км/г	160
Кількість пасажирських купе, шт.	10
Кількість пасажирських місць у купе, шт.	4
Кількість службових купе, шт.	1
Кількість купе відпочинку для провідників, шт.	1
Кількість місць для пасажирів, шт.	40
Кількість аварійних виходів, шт.	4
Система водопостачання	Самотечна циркуляція рідини
Система опалення:	Комбінована
– основне опалення	водяне з електровугільним котлом
– допоміжне опалення	Електричне низьковольтне, підігрів повітря електричним калорифером
Температура теплоносія, °С	не більш як 95
Регулювання температури системи опалення:	
– робота котла на електроопалюванні	автоматичне, в межах 22±2°С, ручне при виході з ладу автоматики
– робота котла на твердому паливі	ручне
Місткість рідини у системі опалення, л	800
Система кондиціонування повітря	Моноблочний кондиціонер АВК-30
– холодопродуктивність, кВт	30±3
Санітарно-технічне устаткування, склад,	
– мийка зі змішувачем, шт..	1
– умивальна чаша з кранами та дозатором	1
– умивальна чаша з кранами, дозатором та відводом для душа	1
– комплект обладнання туалету	2
– туалетна система, тип	вакуумна, закрита
Довжина гальмового шляху, з повною завантаженістю вагону, м	1200, при швидкості вагону 120 км/г
Максимальна тривалість руху до першої екіпіровки, год	24
Термін експлуатації вагону, рік	30

Наприкінці 2001 року в Укрзалізниці був розроблений план організації в Україні першої лінії швидкісного руху Київ–Харків. Планом передбачалося реконструювати залізничну колію, вокзали, транспортні комунікації, енергопостачання, зв'язок і іншу інфраструктуру на цій лінії і забезпечити рух потягів на цій лінії зі швидкостями 100...140 км/год з подальшою можливістю підвищення швид-

кості до 160...200 км/год після доведення стану колії до відповідних норм.

Час перебування в дорозі на цій 500 км трасі планувалося зменшити до 5,5 годин. Існуючий пасажирський рейс знаходиться в дорозі більше десяти годин. За розрахунками, діловий пасажир міг ранком сісти на потяг у Харкові, прибувши в Київ виконати роботу, і до вечора повернутися в Харків.



Велика робота була виконана фахівцями Укрзалізниці для підготовки нового розкладу руху швидкісних потягів. Необхідно було реконструювати весь комплекс сигналізації і зв'язку, сполучити рух нових потягів з існуючим графіком, забезпечити безпеку при проході станцій, переїздів і роз'їздів на великій швидкості руху.

Під час прийняття рішення щодо забезпечення швидкісного руху на першій українській швидкісній лінії Київ–Харків, саме новий вагон ВАТ «КВБЗ» був задіяний для утворення перших швидкісних потягів, тому що він забезпечував рух зі швидкістю 160 км/год і його корпус був розрахований на рух з швидкостями до 200 км/год.

За короткий термін на базі вагона моделі 61-779 були розроблені і виготовлені 7 модифікацій вагонів для швидкісного руху. Конструкція

цих вагонів придатна для денного руху, в них встановлені крісла для сидіння.

- Модель 61-779А – купейний СВ вагон з 2-х місними купе (20 місць).
- Модель 61-779Б – купейний вагон з місцями для сидіння (45 місць).
- Модель 61-779В – купейний вагон з місцями для сидіння та купе бригадира (42 місця).
- Модель 61-779Г – купейний вагон з місцями для сидіння та багажним відділенням (42 місця).
- Модель 61-779Д – вагон відкритого типу з місцями для сидіння (68 місць).
- Модель 61-779ДИ – вагон відкритого типу з місцями для сидіння з можливістю перевезення інвалідів в інвалідному візку (60 місць).
- Модель 61-779Е – вагон відкритого типу з місцями для сидіння та баром (30 місць).





Основні технічні характеристики вказані у додатку.

Особливу увагу було звернено на комфортність для пасажирів, частина вагонів восьмивагонного потягу виконана для перевезення пасажирів за 1 класом, частина за 2-м. У вагонах першого класу пасажирів мандрують в купе на 3 і 6 місць, в вагонах другого класу – у відкритому салоні.

В одному з вагонів другого класу обладнано бар, де пасажирів можуть прийняти їжу, випити напої і просто поспілкуватись. У технічному приміщенні бару-кухні встановлений комплект обладнання, необхідний для швидкого приготування їжі, охолодження напоїв, миття посуду, тощо.

Ці вагони, як і прототип, обладнано системами кондиціонування, всесезонного опалення, аудіо та відеотрансляцією. Управління вагонним обладнанням здійснюється в автоматичному режимі за рахунок бортових комп'ютерів, на швидкісних поїздах запроваджена автоматизована система збору інформації про роботу обладнання, яка може бути швидко передана на пункти формування поїздів для їх оперативного обслуговування.

Конструктори при проектуванні врахували численні вимоги європейських стандартів UIC. Зручні крісла роблять подорож приємною. Для перевезення інвалідів у візках в одному з вагонів другого класу обладнано місця для інвалідів і супроводжуючої особи, виконано збільшений туалет для в'їзду інвалідів на візках, тамбур обладнано з двох сторін вагона спеціальними підйомниками, які дозволяють здійснювати посадку інвалідів у візках як з високих, так і низьких платформ.

Виготовлені ВАТ «КВБЗ» в 2002 році два швидкісних поїзди «Столичний експрес» успішно експлуатуються на лінії Київ–Харків. Конструктори та інші фахівці заводу набули цінний досвід.

Для підготовки серійного виробництва пасажирських вагонів спеціалістами ВАТ «КВБЗ» проведена велика робота з реконструкції виробництва, розробки нових технологічних процесів, придбання технологічного обладнання, навчання та перепідготовки персоналу.

За короткий термін (в 2001 році) на базі існуючих площ здаточного відділення МСК-2 був створений цех пасажирського вагонобудування з виробничою площею 2592 м², який складається з одного прогону шириною 24 м і довжиною 108 м. Цех має 6 робочих

місць для загального складання, які оснащені ставлюгами.

Встановлення кузовів на ставлюги та готових вагонів із ставлюг на візки здійснюється одночасно двома електричними мостовими кранами з застосуванням спеціальних захватів.

Складання вагонів, монтаж систем життєзабезпечення та внутрішнього інтер'єру здійснюється із застосуванням численного електроінструменту з живленням від акумуляторів та від мережі.

Для підготовки металоконструкції кузова вагона до операцій фарбування розроблений та виготовлений комплекс обладнання для проведення очистки.

Виготовлення деталей та вузлів металоконструкції корпусу вагона виконується на існуючих площах в чотирьох цехах заводу.

Виконання робіт, пов'язаних з виробництвом деталей із дерева й фанерних плит здійснюється на спеціалізованих дільницях. Для виготовлення кабельно-провідникових вузлів електрообладнання створена окрема виробнича дільниця.

Для забезпечення вхідного контролю основних комплектуючих і неметалевих матеріалів спеціалістами заводу розроблені і впроваджені методики і робочі технологічні процеси:

- бака основного системи водозабезпечення;
- кондиціонера;
- запорної арматури;
- кип'ятильника електричного;
- насосів;
- клапана запобіжного;
- склопластикових деталей;
- важкогорючої фанери, ламінованої з двох сторін пластиком;
- важкогорючої фанери;
- лінолеуму;
- клеїв і т. п.

Розроблені методики і техпроцеси проведення приймально-здавальних випробувань:

- визначення зусиль закриття вхідних тамбурних дверей;
- гальмівного обладнання;
- перевірки дощуванням щільності вікон;
- електричного котла під навантаженням;
- системи високовольтного опалення;
- перевірка підвищеною напругою кабелів високовольтного обладнання;
- радіотрансляційної мережі;

- комплексного випробування електрообладнання;
- системи водозабезпечення, санітарно-технічного обладнання и водяного пожежогасіння;
- системи кондиціонування повітря;
- системи опалення;
- вакуумного туалету та ін.

Виготовлене і впроваджене наступне обладнання для вхідного контролю та приймально-здавальних випробувань:

- установка для перевірки вікон та вхідних тамбурних дверей на щільність дощуванням;
- установка для проведення випробувань гальмівної системи;
- установка для випробувань запорної арматури;
- стенд для випробувань кондиціонера;
- установка для випробувань електрокип'ятильників;
- стенд для випробувань насосів;
- стенд для випробувань бака основного;
- стенд для перевірки генератора;
- стенд для комплексних випробувань електрообладнання;
- стенд для контролю датчиків;
- стенд для контролю перетворювачів для електробритв;
- стенд для контролю перетворювачів кондиціонера та ін.

Розроблено 125 робочих техпроцесів по загальному складанню пасажирського вагона та монтажу систем життєзабезпечення.

В процесі впровадження пасажирського вагона у виробництво було розроблено і застосовано цілий ряд технічних рішень, які забезпечили виготовлення кузова та його елементів згідно з технічними характеристиками на вагон. Розроблено та впроваджено у виробництво спеціальне технологічне оснащення, яке дозволило в стислі строки освоїти базову модель вагона 61-779, а також дає можливість проводити переналагодження стендів для виготовлення його модифікацій.

Для рами вагона та її вузлів розроблене технологічне оснащення з використанням модульних елементів, які закріплюються в пазах стрічкового фундаменту.

Стрічковий фундамент представляє собою закладні елементи з рейок що утворюють пазові щілини вздовж всього стенду в які закладаються анкерні болти для кріплення елементів стенда. Заміна або переміщення модульних елементів дозволяє швидко виконувати переналагодження стенда, що

дозволило протягом короткого проміжку часу виготовити дев'ять різних моделей вагонів.

Стенд для складання бокової стіни також виконаний на стрічковому фундаменті і складається з окремих блоків, які шляхом набору поєднуються в єдиний стенд. Даний стенд являється універсальним, так як використовується для складання, як правих, так і лівих стін. Незначні доробки стенду дозволяють виготовляти обшиву бокових стін з гофрованого та плоского листа. Стенд оснащений спеціальними порталними візками з притискачами та упорами, які забезпечують чітку фіксацію та притискання елементів бокової стіни.

У разі виготовлення бокових стін вагонів з плоского листа, з метою забезпечення мінімальних деформацій при зварюванні стикових з'єднань, процес ведеться на мідній підкладці з забезпеченням гарантованого зазору між поєднуваними елементами. Щільне притискання зварюваних кромок до мідної підкладки і наступна вібраційна обробка зварного з'єднання в затисненому положенні дозволили запобігти значним деформаціям обшиви.

Для зварювання переривистих швів використовуються спеціальні пристрої – «шпоночники», розроблені та виготовлені за участю вчених Інституту електрозварювання ім. Є. О. Патона. Залишкові деформації після зварювання бокової стіни легко піддаються термічній правці на кузові вагона.

Стенд для складання та зварювання даху вагона представляє собою стапель з направляючими, які закріплені на опорах, що дає можливість зварнику виконувати зварювальні роботи на внутрішній та зовнішній частині даху. Даний стапель оснащений окремими модулями, які мають форму даху і можуть легко змінюватися в залежності від моделі вагону та конфігурації даху, а також порталними механізмами, які забезпечують притискання обшиви до дуг.

Спільно з Інститутом електрозварювання розроблено креслення комплексу обладнання для автоматизації зварювання, як листів даху (між собою), так і дугового точкового зварювання листів з дугами. Приварка листів до дуг електрозаклепками та автоматичне зварювання листів уже впроваджені у виробництво.

Стапель для складання кузова забезпечує чітку фіксацію рами по шкворневим вузлам та кінцевим балкам, що забезпечує базу для якіс-

ного складання кузова, а також має необхідні пристрої для фіксації бокових стін.

Для зварювання кузова та його вузлів застосовуються зварювальні напівавтомати фірми «ФРОНІУС», які зарекомендували себе надійністю в роботі та забезпечують стабільно високу якість виконаних робіт.

Для забезпечення відповідності кузова вагона, після зварювання, вимогам конструкторської документації на підприємстві застосовується термічна правка, як листових конструкцій, так і елементів каркасу.

Технологія правки розроблена на основі наукових робіт відомих фахівців Інституту електрозварювання ім. Е. О. Патона: академіка НАН Лобанова Л. М., професора Махненка В. І., к. т. н. Махненко О. В., та з огляду на досвід провідних вагонобудівних підприємств закордонних фірм.

Фахівцями підприємства розроблена конструкція електромагнітного пристрою, який не потребує високої кваліфікації робітника, забезпечує високу продуктивність та якість термічного правлення. Зараз для правки застосовується нагрів газовим полум'ям, та підготовлено до впровадження мікроплазмовий нагрів, що забезпечить більш високу точність правки та підвищить її продуктивність.

В процесі виконання робіт з підготовки серійного виробництва пасажирських вагонів фахівцями-технологами ВАТ «КВБЗ» разом з фахівцями інших підприємств розроблено і впроваджено більше 2500 технологічних процесів.

Впровадження у виробництво комплексу технічних рішень, найкращих вітчизняних (колишній СРСР) та закордонних досягнень в галузі пасажирського вагонобудування, дозволило забезпечити виготовлення пасажирського вагона високої якості та на високому технічному рівні.

Розвиваючи потужності з виробництва пасажирських вагонів ВАТ «КВБЗ» у 2004 році створені додаткові потужності по загальній зборці пасажирських вагонів, що складаються з 3-х прольотів шириною 24 м і довжиною по 84 м, загальною площею 6048 м². Це сучасний складальний комплекс, обладнаний усім необхідним для організації складання пасажирських вагонів. Тут організовано 12 позицій для складання вагонів, допоміжні і складські приміщення.

Подача кузовів на робочі місця загальної зборки в I та II прольотах і викочування зібраних вагонів здійснюється за допомогою спеціального транспортного засобу – трансбордером. Для збереження вагонів і здійснення операцій здачі вагонів замовнику передбачені місця відстою готових вагонів.

З введенням в експлуатацію нового корпусу потужності з виробництва вагонів на ВАТ «КВБЗ» складають 300 вагонів у рік. На створення виробничих потужностей для виробництва пасажирських вагонів ВАТ «КВБЗ» затратив більш 10,3 млн грн.

Паралельно підприємства-постачальники устаткування для пасажирських вагонів освоїли серійне виробництво своєї продукції.

НПП «Хартрон-Експрес», м. Харків – виробник електрообладнання для постановки шафи розподільного САУКД і інших комплектуючих розширив виробничі потужності на 4700 м², розробив і впровадив 43 нових стандарту і технологічних процесів, створив додатково 95 робочих місць. На розвиток виробничих потужностей витрачено більш 3,0 млн грн. В даний час виробнича потужність заводу складає 300 вагонокомплектів електроустаткування в рік.

АТВТ «Завод Екватор», м. Миколаїв для організації серійного виробництва кондиціонерів АВК-30 ввело в дію 535 м² нових виробничих площ, розроблено і впроваджено 32 нових технологічних процесів, створено 41 нове робоче місце, що зажадало інвестицій на суму 251700 грн. У даний час виробничі потужності дозволяють збільшити випуск кондиціонерів до 300 одиниць у рік.

В 2003 році ВАТ «КВБЗ», враховуючи річний досвід експлуатації перших поїздів, виготовило два швидкісні поїзди удосконаленої конструкції для швидкісної лінії Київ-Дніпропетровськ, які успішно експлуатуються на ній зараз. До складу поїздів цієї лінії включено спеціальні вагони-автомобілевози. Це дозволяє пасажиру здійснювати подорож поїздом, а його авто буде транспортовано теж поїздом і по прибуттю на станцію призначення швидко передано йому для користування.

В поїздах «Київ-Дніпропетровськ» є також вагон, призначений для перевезення інвалідів у візках і супроводжуючої особи, що дозволяє подорожувати людям з фізичними вадами.





Окрім перерахованих вище пасажирських вагонів, ВАТ «КВБЗ» у 2002 році на базі вагона мод. 61-779 спроектувало і виготовило спеціальний пасажирський вагон для перевезення спеціальних автомобілів президента України мод. 61-7014.

Вагон для перевезення спеціальних автомобілів моделі 61-7014 обладнаний:

- гаражним відділенням для розміщення 2-х автомобілів загальною масою до 10 тон;

- одним 4 місним купе;
- одним 2 місним купе;
- купе для відпочинку провідників;
- купе-їдальнею;
- апарельним заїздом у вагон, котрий зроблений разом з опускаючою торцевою стіною;
- системою відеоспостереження, зв'язком.

Цей вагон також, обладнаний усіма системами життєзабезпечення, аналогічними до вагонів мо-

делі 61-779. Після проведення успішних випробувань вченими ДПТУ та УкрНДІВ і за результатами МВК вагон передано до експлуатації. В даний час вагон знаходиться в експлуатації.

Для забезпечення перевезень пасажирів на далекій відстані у внутрішньому та міжнародному сполученні ВАТ «КВБЗ» виготовляє вагони мод. 61-799. Купе даного вагона виконано в спальному варіанті і він розрахований на перевезення 40 пасажирів. Сьогодні біля сорока вагонів даної модифікації експлуатуються на залізницях України.

Аналіз отриманих результатів експлуатації вагонів підтверджує відповідність вагона усім вимогам технічного завдання і забезпечення достатньої економічності пасажирських перевезень за рахунок вартості життєвого циклу і підвищення коефіцієнта експлуатаційної готовності рухомого складу.

ВАТ «КВБЗ» разом з ДПТОм та УкрНДІВом продовжує роботи з впровадження швидкісного руху на залізницях України. Вже розроблений і пройшов динамічні ходові та міцнісні випробування новий вітчизняний швидкісний візок, застосування якого на перспективних швидкісних лініях дозволить збільшити швидкість руху вагонів з удосконаленими динамічними характеристиками до 200 км/г, зменшить час перебування пасажирів в подорожі.

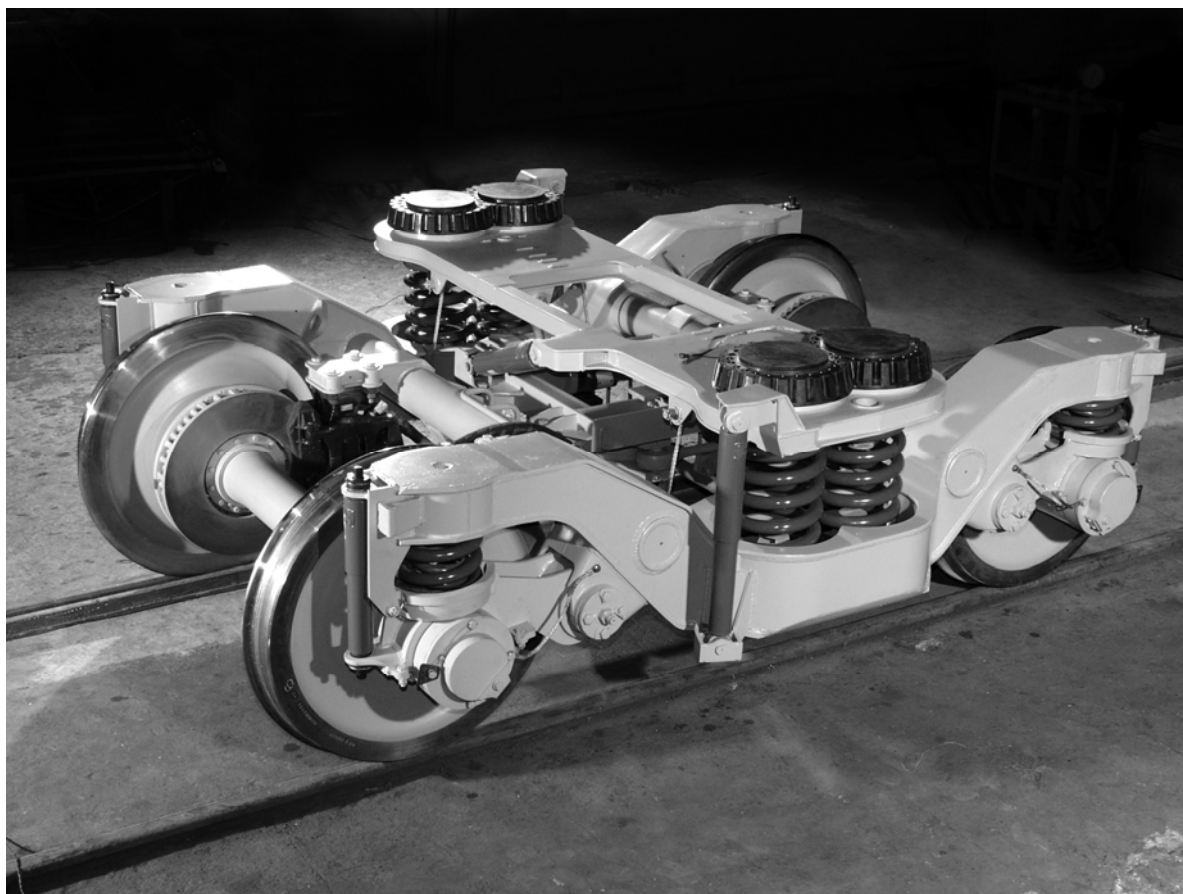
Багаторічним досвідом експлуатації пасажирських вагонів підтверджується, що одним із основних факторів безпеки руху та комфорту пасажирів є конструкція візків.

Візки типу КВЗ-ЦНП для пасажирських вагонів, що експлуатуються нині на залізницях України, вже не відповідають сучасним вимогам, щодо ходових частин.

При експлуатації візки КВЗ-ЦНП підлягають ремонту (в об'ємі деповського) через кожні 250...300 тис. км пробігу зі значними ресурсними та трудовими витратами, в той час, як за даними досвіду експлуатації візків безлюлечного типу, наприклад візки У-32 (Франція), ремонт такого обсягу при відмінному стані колії необхідний тільки після 1200 тис. км пробігу.

На базі досвіду експлуатації пасажирських візків провідних фірм Західної Європи та Росії Укрзалізницею було прийнято рішення про виконання дослідно-конструкторських робіт, що до створення сучасного вітчизняного візка для пасажирського вагона на базі візка типу У-32.

Фахівцями ВАТ «КВБЗ» за період 2002–2003 р. розроблена конструкторська документація, та виготовлено 8 зразків візків, які встановлені під пасажирські вагони. Вченими науково-дослідних лабораторій ДПТУ та УкрНДІВу проведено динамічні ходові та по впливу на колію випробування нових пасажирських візків.



Візок призначений для використання на швидкісних пасажирських вагонах зі швидкістю руху до 200 км/год. Візок спроектований у відповідності до норм і властивостей експлуатації рухомого складу на залізницях СНД і норм утримання верхньої будови залізничної колії.

Візок обладнаний:

- торсіонним пристроєм, що забезпечує ефективне гасіння бокових коливань;
- пристроями заглушення високочастотної складової вертикальних в буксовій та вертикальних і горизонтальних коливань в центральних ступенях підвішування;
- дисковим гальмом з пристроєм контролю за проковзуванням коліс відносно рейок;

- датчиками активного виміру температури буксових вузлів в реальному масштабі часу;
- механізмами передачі повздовжніх та поперечних зусиль між кузовом вагона та візком.

Візок моделі 68-7007 забезпечує реальне збільшення швидкості руху, зменшення рівня шуму та динамічного впливу на колію, суттєво поліпшує плавність ходу.

Аналіз порівняльних технічних характеристик візків свідчить (табл. 3), що візок моделі 68-7007, по таким важливим показникам, як максимальне розрахункове статичне навантаження від колісної пари на рейки, сумарний статичний прогин візка під тарою вагона, плавність руху не гірший від закордонних аналогів, а по іншим технічним характеристикам знаходиться на рівні кращих зразків.

Таблиця 3

Порівняльні характеристики візків

Назва характеристики	Тип візка			
	У-32 (безлюлечна)	GP-200 (люлечна)	КВЗ-ЦНИИ (люлечна)	68-7007 (безлюлечна)
Вертикальна жорсткість підвішування, кН/м				
– первинного (на буксу)	802,2	901,0	1210,0	513,7
– вторинного (на сторону)	477,8	683,0	750,0	490,5
Статичний прогин підвішування, мм:				
– первинного	78,0	58,0	50,0	141,0
– вторинного	234,0	153,0	135,0	264,0
Горизонтальна поперечна жорсткість вторинного підвішування, кН/м				
– на сторону	342,0	441,0	460,0	403,5
Параметри опору гідравлічних поглиначів коливань у підвішуванні, кН·с/м				
– первинному	15,1	–	–	25,0
– вторинному	31,3	32,4	110,0	30,0
– горизонтальному	50,0	32,0	110,0	75,0
Параметри опору фрикційних поглиначів коливань у підвішуванні, кН:				
– первинному	–	2,36	2,0	–
Вага візка, т	6,5	6,3	7,1	6,7
База візка, м	2,56	2,5	2,5	2,56

Економічні розрахунки підтверджують, що повернення затрат на створення вітчизняного візка для пасажирських вагонів не перевищує 5 років, при виконанні повного обсягу дослідно-конструкторських робіт і створення потужностей для виробництва 300 візків на рік.

На цей час розроблений новий проект удосконаленого вагону мод. 61-788 і підготовлено до серійного випуску. В конструкції цього вагону знайшли своє відображення усі удосконалення конструкції вагонів мод. 61-779, сучасні підходи до конструювання, нові та удосконалені системи, обладнання, тощо.



Корпус вагону виконано без застосування обшиви з зігами.

Вагон моделі 61-788 облаштований:

- централізованою системою енергозабезпечення вагону від високовольтного статичного перетворювача енергії;

- головною системою опалення вагону з електричним котлом;

- додатковою системою опалення;

- моноблочною системою кондиціювання повітря;

- вхідними дверями з електромеханічним приводом;

- теплим тамбуром з пристроєм обігріву підлоги та вхідних сідців;

- інформаційною системою, що дозволяє відображати інформацію про час в дорозі, швидкості руху вагону, відстані від пункту відправлення, відстані до пункту призначення та ін.;

- замкнутою туалетною системою;

- гарячим та холодним водопостачанням;

- системою радіофікації та зв'язку;

- купе бізнес-класу додатково обладнано системою трансляції відеопрограм, можливістю прослуховування декількох радіопередач через головні навушники, підключення персональних комп'ютерів;

- усі посадочні місця обладнані індивідуальними поличковими світильниками, кнопкою виклику провідника;

- у 4-х та 6-ти місних купе реалізована можливість регулювання температури по бажанню пасажирів;

- кузов вагона обладнаний фальшбортами, які захищають від ушкодження підвагонного обладнання, панорамними вкесними вікнами з використанням світловідбиваючого скла;

- вагон встановлений на візках, обладнаних дисковими гальмами, протитюзним пристроєм і системою гашення коливальних у поперечному та вертикальному напрямку;

- у джерелах світла використовуються люмінесцентні лампи і світлодіоди.

Планування вагона включає два пасажирських купе з місцями для сидіння першого класу і пасажирський салон з місцями для сидіння другого класу. Таке планування дозволяє в складах денних потягів мати тільки один тип вагонів, що дуже зручно в експлуатації. У випадку вимушеної заміни будь-якого вагону, у резерві знаходиться один вагон, комбінований, а не два, як сьогодні – першого і другого класу.

Таким чином, у результаті виконаної роботи вирішена важлива народногосподарська проблема – створення вітчизняного пасажирського вагонобудування, що дозволяє прискорити заміну зношеного парку пасажирських вагонів,

підвищити його продуктивність, знизити витрати на обслуговування та ремонти. Одночасно це дозволяє заощадити значні валютні кошти і підтримати вітчизняних виробників. Так, реалізація розробки забезпечує більш як 5000 робочих місць у промисловості та сприяє поліпшенню соціальної ситуації у країні.

Економічний ефект від реалізації всього комплексу робіт становить 462,7 млн грн, а термін окупності становить 3,56 року при 20 % прибутку та 30 % відрахувань від прибутку. Щорічна економія на закупівлі імпортних пасажирських вагонів (Німеччина) становить близько 190 млн євро.

За час використання пасажирських вагонів виробництва ВАТ «КВБЗ» на швидкісних напрямках перевезено близько 2 млн. пасажирів та отримано біля 50 млн грн.

Розробка базової моделі вагону, пристосованої до численних модернізацій, забезпечило виготовлення вагонів для денного швидкісного сполучення, що дало можливість організувати пасажирські перевезення на сучасному рівні. Укрзалізниця отримала можливість здійснити заміну зношеного рухомого складу, знизити витрати на обслуговування і ремонт пасажирських вагонів.

У процесі виконання роботи фахівцями було опубліковано 192 наукові праці, з яких 76 патентів України та Росії. Інформація про роботу зі створення, освоєння виробництва й експлуатації пасажирських вагонів міститься в 50 публікаціях у газетах і журналах та більше ніж 30 показів на телебаченні.

Науково-технічне та соціальне значення виконаних робіт зі створення вітчизняного пасажирського вагонобудування підтверджено при їх громадському обговоренні на засіданні Вченої Ради Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна 21 березня 2005 року.

Отримані позитивні відгуки від виробничих, наукових та проектних організацій.

Конструкцію швидкісного візка мод. 68-7007 визнано кращим винаходом 2003 року.

Пасажирський вагон мод. 61-779ДІ (для перевезення інвалідів у візках) увійшов до складу «Ста кращих товарів року» за 2003 рік. Пасажирський вагон мод.61-788 та швидкісний візок увійшли до складу «Ста кращих товарів року» за 2004 рік.

Пасажирські вагони виробництва ВАТ «КВБЗ» неодноразово отримували високу оцінку на виставках залізничної техніки у містах України–Києві, Кременчуці, Дніпропетровську, Харкові, Росії–Москві, Санкт-Петербурзі, Литві–Вільносі, Німеччині–Берліні, Польщі–Гданську.

Надійшла до редколегії 24.02.2005.