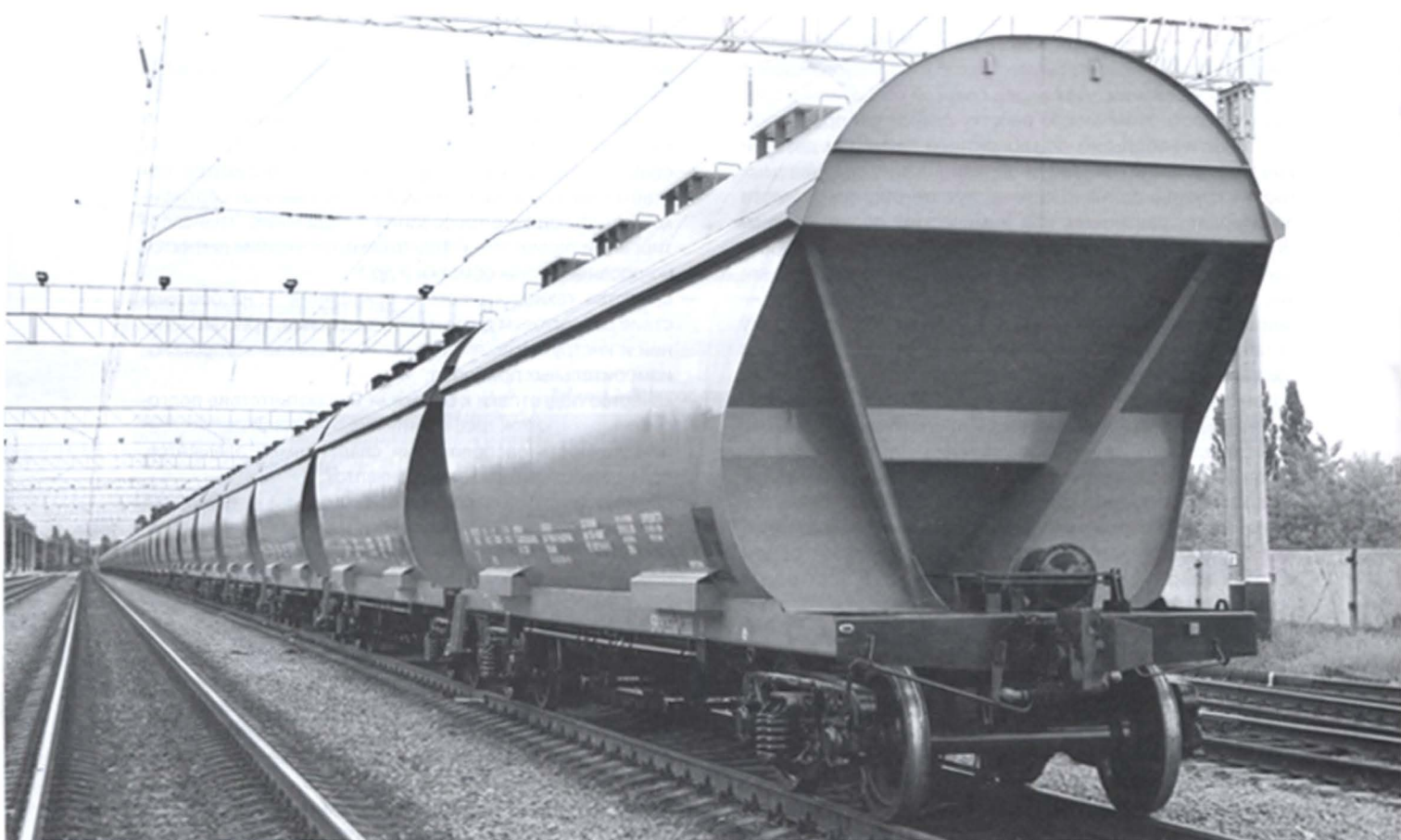




АКТУАЛЬНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНОГО РУХОМОГО СКЛАДУ НА ВАНТАЖНОМУ ЗАЛІЗНИЧНОМУ РИНКУ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

І. Л. Журавель, к. т. н., доцент кафедри «Управління експлуатаційною роботою»

В. В. Журавель, к. т. н., доцент кафедри «Станції та вузли»

А. Т. Донченко, студентка групи 461м,

О. І. Павленко, студентка групи 461м,

Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені акад. В. Лазаряна

Виконано аналіз досвіду виробництва інноваційного рухомого складу країнами Співдружності, охарактеризовано переваги інноваційних вагонів, актуальність і перспективи їх впровадження на залізничному транспорті України.

Інноваційна активність в залізничному секторі світу передусім є характерною для розвитку ринку високошвидкісного руху як одного з конкурентоспроможних способів перевезень. Тенденції зростання попиту на інноваційну продукцію та послуги залізничних машинобудівників з боку перевізників відмічені не лише в пасажирському секторі, а й у вантажному [1]. Це обумовлюється і значним зношенням вантажного рухомого складу (робочий парк вантажних вагонів становить близько 64 % від інвентарного, а зношеність – понад 90 %), і постійним зниженням обсягів ремонту останніми роками. Крім цього, для залізниць більшості країн

Співдружності є характерним дефіцит пропускної спроможності [2]. З метою забезпечення потреб клієнтури в вантажних перевезеннях перед українськими залізницями стоїть завдання збільшення продуктивності вагонів і відповідного зростання пропускної та перевізної спроможності, насамперед, основних напрямів, а також зниження експлуатаційних витрат на обслуговування та ремонт за рахунок збільшення міжремонтних пробігів вагонів. Вирішення вказаних завдань є можливим завдяки виробництву вагонів з покращеними техніко-економічними показниками та підвищеною експлуатаційною надійністю [3-4].

ПОНЯТТЯ ІННОВАЦІЙНОГО РУХОМОГО СКЛАДУ ЗАЛІЗНИЦЬ

Інноваційним рухомих складом вважається такий, який відповідає критеріям віднесення його до «інноваційної продукції», але на сьогодні офіційно цей термін в законодавстві країни відсутній [1].

Основними критеріями інноваційності для вантажних вагонів (прийнятими на Технічній нараді УЗ в листопаді 2015 року, але законодавчо не затвердженими [1]) є зростання їх продуктивності завдяки збільшенню вантажопідйомності (місткості) та зменшенню коефіцієнту тари вагона, розширенню функціональності та універсальності вагонів, збільшенню навантаження на вісь (на сьогодні 25–27 тс, а в перспективі до 30–32 тс), конструкційної швидкості (140 км/год і більше), термінів міжремонтних пробігів тощо. Зокрема, термін служби нового інноваційного вантажного вагона від будівництва до списання має бути не меншим за 30 років, термін від будівництва до першого планового ремонту — 5 років або 500 тис. км пробігу, міжремонтний період між плановими ремонтами — 4 роки або 360 тис. км пробігу, термін від будівництва до капітального ремонту — 16 років тощо.

Зменшення коефіцієнту тари вантажного вагона є можливим завдяки використанню нових матеріалів для його будівництва (сучасних видів сталей, алюмінієвих сплавів або композитних матеріалів).

ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ НА ЗАЛІЗНИЦЯХ КРАЇН СПІВДРУЖНОСТІ

Залізничним транспортом країн Співдружності накопичений достатній досвід впровадження інноваційного рухомого складу. Зокрема, серед українських підприємств-вагонобудівників значних успіхів досяг Крюківський вагонобудівний завод (КВБЗ), серед розробок якого є вантажні вагони з осьовим навантаженням як 23,5 тс, так і 25 тс [1].

Основні характеристики вантажних вагонів розробки КВБЗ з осьовим навантаженням 23,5 тс, (рис. 1), представлено в табл. 1.

Критий вагон моделі 11-7094 розробки КВБЗ (рис. 2) має такі основні характеристики: вантажопідйомність 68 т, об'єм кузова вагона 26 т, осьове навантаження 23,5 тс, довжина по осях автотягачів 18720 мм, конструкційна швидкість 120 км/год і термін служби 32 роки.



а)



б)

Рис. 1. Загальний вигляд вантажних вагонів розробки КВБЗ з осьовим навантаженням 23,5 тс: а) піввагон, б) зерновоз



Рис. 2. Загальний вигляд критого вагона розробки КВБЗ з осьовим навантаженням 23,5 тс моделі 11-7094

Таблиця 1. Основні характеристики вантажних вагонів розробки КВБЗ з осьовим навантаженням 23,5 тс

Характеристика	Рід вантажного вагона			
	піввагон		платформа	зерновоз
	модель			
	12-7023	12-7023-01	13-7024-01	19-7053-01
Вантажопідйомність, т	70,3	70,7	71,2	70,5
Об'єм кузова вагона, м ³	90	83	—	116
Тара вагона, т	23,7	23,5	22,8	23,5
База вагона, мм	8650	8650	18500	10500

Таблиця 2. Основні характеристики вантажних вагонів розробки КВБЗ з осьовим навантаженням 25 тс

Характеристика	Рід вантажного вагона		
	піввагон	зерновоз	цементовоз
	модель		
	12-7039	19-7053	19-7075
Вантажопідйомність, т	75,5	76	74
Об'єм кузова вагона, м ³	90	116	67
Тара вагона, т	24,5	24,5	20
База вагона, мм	8650	10500	7700

Основні характеристики вантажних вагонів розробки КВБЗ з осьовим навантаженням 25 тс, загальний вигляд яких наведено на рис. 3 (універсального піввагона, зерновоза та цементовоза [1]), представлено в табл. 2.



а)



б)



в)

Рис. 3. Загальний вигляд вантажних вагонів розробки КВБЗ з осьовим навантаженням 25 тс: а) піввагон моделі 12-7039, б) зерновоз моделі 19-7053, в) цементовоз моделі 19-7075

Суттєвою відмінністю піввагонів з осьовим навантаженням 25 тс є подовжений термін служби — 32 роки порівняно з 22 роками для піввагонів з осьовим навантаженням 23,5 тс, тобто збільшення життєвого циклу складає майже 1,5 рази. Аналогічний показник для зерновоза є значно меншим і становить відповідно 1,07 рази.

У кінці 2016 року на території Співдружності були сертифіковані інноваційні криті вагони з осьовим навантаженням 25 тс — виробництва Тихвинського вагонобудівного заводу (ТВБЗ) у складі НВК «ОВК» і Новозибківського машинобудівного заводу (НМЗ), основні характеристики трьох з яких наведено в табл. 3.

Підприємство «Алтайвагон» розробило критий вагон моделі 11-2138 зі збільшеним об'ємом кузова 161 м³ вантажопідйомністю 72 т і осьовим навантаженням 25 тс, а також піввагон з об'ємом кузова 94 м³ і вантажопідйомністю 75 т [2].

Запропонований Могілевським вагонобудівним заводом критий вагон моделі 11-9931 має вантажопідйомність 68 т і корисний об'єм кузова 176 м³, але його довжина по осях автозчеплень в нього становить 19,75 м, що перевищує значення 19,6 м, яке встановлене на деяких залізницях за критерій універсальності, та може призвести до зменшення економічного ефекту від його експлуатації.

Критий вагон суттєво нової конструкції було представлено на VIII Міжнародному залізничному бізнес-форумі «Стратегічне партнерство 1520». До особливостей цього вагона відносяться: дах, який розкривається, наявність фітінгових упорів, осьове навантаження 25 тс, роздільне повітряне гальмування тощо.

Перспективними є розробки «Русхіммаш» щодо вагонів з осьовим навантаженням 25 тс: критого вагона збільшеної вантажопідйомності 73 т і об'ємом кузова 176 м³ та люкового піввагона зі зсувним м'яким дахом моделі 12-9868 з вантажопідйомністю 73 т і об'ємом кузова 88 м³ [5]. Вже впроваджено у виробництво критий вагон моделі 11-1265 вантажопідйомності 67 т і об'ємом кузова 160 м³ з осьовим навантаженням 23,5 тс.

Значний досвід у розробці інноваційного рухомого складу на РЖД має «Уралвагонзавод» (УВЗ) [3-4], який запропонував піввагони моделей 12-196-01 і 15-197-02 на візках моделі 18-194-1 з осьовим навантаженням 25 тс. Аналогічні піввагони розроблено «Промтрактор-Вагон» моделі 12-1304 і 12-2123 і ТВБЗ моделі 12-9853 [4], а також українським «Азовмаш» (модель 12-1905 вантажопідйомністю 75,5 т). Крім цього, підприємствами «Русхіммаш» і «Промтрактор-Вагон» розроблено піввагони моделей 12-9893 і 12-8828 відповідно на візках осьовим навантаженням 27 тс. Основні характеристики піввагонів виробництва УВЗ, «Русхіммаш» і «Промтрактор-Вагон» наведено в табл. 4 і 5 відповідно для осьового навантаження 25 тс і 27 тс.

Сучасні моделі зерновозів виробництва «Русхіммаш» мають характеристики аналогічні розробкам КВБЗ (наприклад, моделі 19-1259 і 19-1259-01 при осьовому навантаженні 25 тс мають збільшений до 127 м³ об'єм кузова, вантажопідйомність 76 т і тару 24 т) [5].

У той час, коли для залізниць України є характерною нестача робочого парку зерновозів, яка покривається завдяки використанню вагонів власності країн Співдружності (станом на травень 2017 року — близько 30%), а парк мінераловозів перевищує потребу в замовленнях клієнтурі, розпочато переобладнання останніх для можливості перевезення зерна. На російських залізницях навпаки відмічено нестачу мінераловозів. Саме тому, УВЗ розробив інноваційний мінераловоз зі

Таблиця 3. Основні характеристики критих вагонів розробки ТВБЗ і НМЗ

Характеристика	Криті вагони виробництва		
	ТВБЗ	НМЗ	
		модель	
	11-6874	11-6891	11-6882
Вантажопідйомність, т	73	64,2	72,2
Тара вагона, т	27	35,5	27,5
Об'єм кузова вагона, м ³	175	202	161

Таблиця 4. Основні характеристики піввагонів розробки «Промтрактор-Вагон», «Рузхіммаш» і «Уралвагонзавод» з осьовим навантаженням 25 тс

Характеристика	Піввагон виробництва					
	«Промтрактор-Вагон»		«Рузхіммаш»		УВЗ	
	модель					
	12-1304	12-2123	12-9893	12-196-02	12-196-01	12-197-02
Вантажо-підйомність, т	75	76	76	75	75	76
Об'єм кузова вагона, м³	88	89	99	94	88	90
Тара вагона, т	24	24	23,6	25	24,3	23,5

Таблиця 5. Основні характеристики піввагонів розробки «Рузхіммаш» і «Промтрактор-Вагон» з осьовим навантаженням 27 тс

Характеристика	Піввагон виробництва	
	«Промтрактор-Вагон»	«Рузхіммаш»
	моделі 12-8828	моделі 12-9893
Вантажо-підйомність, т	83	84
Об'єм кузова вагона, м³	98	99
Тара вагона, т	25	23,6

Таблиця 6. Основні характеристики мінераловозів розробки «Рузхіммаш» і ТВБЗ з осьовим навантаженням 25 тс

Характеристика	Мінераловоз виробництва				
	«Рузхіммаш»			ТВБЗ	
	модель				
	19-1244	1259-02	1259-03	19-9549-03	19-5836-01
Вантажо-підйомність, т	79	76	76	76	76,7
Об'єм кузова вагона, м³	109	127	127	120	101
Тара вагона, т	21	24	24	23,5	22,8
Термін служби, років	32	32	32	32	26

знімним дахом моделі 195153-02 з осьовим навантаженням 25 тс. Аналогічні розробки є й у «Рузхіммаш» (зокрема, мінераловоз моделі 19-1244 із кузовом з алюмінієвих сплавів і мінераловози моделей 1259-02 і 1259-03) [5], а також у ТВБЗ (наприклад, моделі 19-9549-03 і 19-5835-01) [6], основні характеристики яких наведено в табл. 6.

Візки з осьовим навантаженням 25 тс використані у розробках вагонобудівних заводів й під час будівництва сучасних моделей цементовозів. Зокрема, «Рузхіммаш» розроблено вагон-хопер моделі 19-1253 для перевезення цементу з осьовим навантаженням 25 тс вантажопідйомністю 78,5 т при тарі вагона 21,5 т і об'ємі кузова 67 м³ [5]. Аналогічні характеристики має цементовоз виробництва ТВБЗ моделей 19-9550 і 19-9550-01 [6].

В умовах подальшого зростання обсягів контейнерних перевезень (насамперед, 40- і 45-футових великотоннажних контейнерів (ВТК)) значна увага приділяється розвитку платформ, особливо довгобазних (зараз на одній фітінговій платформі перевозиться один 40-футовий ВТК, при цьому корисна довжина платформи використовується на 60%, а її вантажопідйомність — на 50%). Особливе місце в розробках інноваційного рухомого складу «Рузхіммаш» займають зчленована платформа моделі 13-9895 і швидкісна зчленована платформа моделі 13-9894 [4–5]. Перша з них вантажопідйомністю 72 т дозволяє перевозити з конструкційною швидкістю 140 км/год три 40-футових ВТК, пакетовані вантажі, насипні вантажі, лісоматеріали, довгомірні вантажі, колісну та гусеничну техніку [4]. Швидкісна платформа, має вантажопідйомність 90 т і дозволяє перевозити з конструкційною швидкістю 140 км/год два 40-футових ВТК або два 45-футових ВТК [4–5].

Двосекційна зчленована платформа моделі 13-1839 була розроблена і підприємством «Азовмаш». У ній покращено надійність і збільшено вантажопідйомність до 109,5 т при тарі 30,7 т. На платформі моделі 13-1839 можливе перевезення двох 40-футових ВТК або чотирьох 20-футових ВТК.

На ринку платформ з осьовим навантаженням 25 тс (зокрема фітінгових для перевезення ВТК) є пропозиції від різних виробників: «Рузхіммаш» — 80-футові платформи моделей 13-1281 і 13-1281-01 [5]; ТВБЗ — універсальна

платформа моделі 13-6851 і фітінгові моделі 13-6851-01 і 13-6903 [6] тощо.

Особливе місце займає розробка фітінгової платформи з автономною системою електропостачання, що дозволить значно знизити експлуатаційні витрати та покращити якість перевезення рефрижераторних ВТК.

Ринок спеціалізованих цистерн виробництва країн Співдружності характеризується суттєвою різноманітністю, яка викликана потребами клієнтури. При цьому, виробники також широко застосовують інноваційні візки з осьовим навантаженням 25 тс. Зокрема, цистерна НМЗ для розплавленої сірки моделі 15-9544 дозволяє перевозити в складі з 71 вагона на 390 т більше вантажу порівняно до вагонів з осьовим навантаженням 23,5 тс. Використання в цистернах НМЗ моделей 15-9544-01 і 15-9544-02 для технічної сірчаної кислоти візків з осьовим навантаженням 25 тс дозволило збільшити масу вантажу, що перевозиться, відповідно до 75,8 і 77,1 т при масі тари 23,8 і 22,9 т. Аналогічний захід для цистерни НМЗ моделі 15-9544-03 для технічного олеуму дозволив збільшити масу вантажу до 76 т при тарі вагона 24 т, а для цистерни моделі 15-9544-04 відповідно до 77,2 т при тарі 22,8 т.

У цистернах виробництва «Рузхіммаш» також широко застосовано візки, які допускають осьове навантаження 25 тс: у перспективній моделі з двома котлами (з використанням безприміжкового зчепного пристрою) для перевезення світлих нафтопродуктів досягнуто вантажопідйомність 145,5 т і об'єм котла 196 м³; у цистерні моделі 16-1218 для перевезення бензину збільшено вантажопідйомність до 72,7 т і об'єм котла до 90 м³; у цистерні для перевезення сірки розплавленої моделі 15-1269 збільшено вантажопідйомність до 72,5 т [5]. Оригінальною також є конструкція цистерни моделі 15-1257 для перевезення пеку кам'яновугільного рідкого з осьовим навантаженням 25 тс, що дозволило збільшити вантажопідйомність до 70 т при тарі 30 т.

Значна номенклатура спеціалізованих цистерн запропонована і підприємствами «Азовмаш», КВБЗ і «ТихвинХімМаш». Широка різноманітність ринку спеціалізованих цистерн країн Співдружності дозволяє присвятити розгляду їх порівняльних характеристик і перспектив застосування окреме дослідження.

ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ ІНШОГО ІННОВАЦІЙНОГО ВАНТАЖНОГО РУХОМОГО СКЛАДУ ЗАЛІЗНИЦЬ

Збільшення використання 40- і 45-футових ВТК має не-долік, який пов'язаний з необхідністю оснащення пунктів перевантаження більш потужними кранами. Крім цього, враховуючи стан автошляхів, підвезення таких ВТК на станції ускладнюється. Тому інтерес викликає розробка фірми «Глорія» щодо нової концепції модульних вантажних одиниць для забезпечення можливості інтермодальних перевезень в умовах України [7].

Модульні вантажні одиниці представлено у вигляді комплексів, наприклад, з двох складових:

1. контейнерного модуля моделі 480.00.010 масою брутто 30,48 т (повністю відповідає вимогам міжнародних стандартів ISO, Міжнародної конвенції щодо безпечних контейнерів (КБК) і придатний до перевезення вантажу під митним контролем). Цей контейнерний модуль розміщується на транспортному модулі — фітинговій або універсальній платформі, а також на піввагоні колії 1520 мм або 1435 мм;

2. вантажного модуля, виконаного у вигляді знімного контейнерного обладнання — спеціалізованого багаторазового засобу розміщення та кріплення вантажів, або у вигляді одного чи декількох спеціальних контейнерів, що при експлуатації монтується на контейнерний модуль, який забезпечує спеціалізацію перевезення [7] (наприклад, вантажні модулі з бічними стінками для лісових вантажів, комплект туб для розміщення на них рулонів листової сталі у вертикальному положенні або багатообіговий засіб розміщення, кріплення та укріплення вантажів або «біг-бег»).

Таким чином, модульні вантажні одиниці дозволяють відкрити широкий доступ відправникам країни до інтермодальних комбінованих перевезень з усіх вантажних станцій; зменшити витрати ресурсів на вантажні одиниці та сприятимуть впровадженню та розвитку «зеленої логістики» інтермодальних комбінованих перевезень [7].

В умовах подальшої контейнеризації перевезень вантажів досить широку конкуренцію спеціалізованим цистернам становлять танк-контейнери (контейнер-цистерни), наприклад, виробництва «Русхиммаш» моделі КЦХН 26 типів UNT-11 і UNT-14 [5]. Це пов'язане як з перевагами контейнерних перевезень, так і з тим, що значна частина спеціалізованих цистерн має вичерпаний термін служби.

До перспективних видів перевезень вантажів можна віднести такі:

- застосування флексі-танків або «лайнер-бегів» для перевезення наливних вантажів за наявності власних універсальних контейнерів;
- використання контейнерних вкладишів до універсальних контейнерів або «біг-бегів» багаторазового застосування в умовах збільшення обсягів перевезень зернових вантажів і дефіциту зерновозів;
- застосування «біг-бегів» багаторазового використання для перевезення сірки з метою забезпечення її збереженості та недопущення виникнення аварійних ситуацій;
- використання вагонних вкладишів для забезпечення збереженості навалних і насипних вантажів тощо.

ПЕРЕВАГИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

Враховуючи вище сказане, до переваг впровадження інноваційних вантажних вагонів можна віднести [1–4]:

1) підвищення продуктивності вагонів завдяки збільшенню їх вантажопідйомності, що дозволить наявним парком вагонів перевезти більшу кількість вантажів або для освоєння існуючих обсягів перевезень використати меншу кількість вагонів (що в умовах існуючого та прогно-

зованого надалі дефіциту піввагонів і зерновозів є досить актуальним);

2) підвищення пропускної та перевізної спроможності залізниць;

3) зниження витрат оператора вагонів у зв'язку зі збільшенням життєвого циклу вагона та термінів міжремонтних пробігів (завдяки підвищенню надійності рухомого складу);

4) зниження витрат перевізника завдяки зменшенню ресурсів на тягу поїздів або зменшенню витрат на утримання колій тощо.

Незважаючи на збільшення осьового навантаження до 25 тс вплив інноваційних вагонів на елементи колійної інфраструктури не перевищує допустимих показників [2], що дозволяє говорити про значні перспективи використання розроблених інноваційних вагонів на залізницях України. У той же час, для подальшого збільшення осьового навантаження необхідним є вдосконалення колійної інфраструктури. Також, виробникам інноваційних вагонів необхідно забезпечити якісне та своєчасне гарантійне й сервісне технічне обслуговування.

ВИСНОВОК

На сьогодні необхідною є підтримка держави щодо подальшого впровадження інноваційних вантажних вагонів, зокрема преференцій для операторів вагонів (наприклад, встановлення для деяких інноваційних вагонів пільгових тарифів на перевезення, надання державних субсидій операторам на придбання таких вагонів). На сьогодні, на жаль, на сайтах ПАТ «Укрзалізниця» та Міністерства інфраструктури України недостатньо інформації про інноваційну діяльність у галузі.

В умовах жорсткої конкуренції з автотранспортом зростання продуктивності вантажних вагонів є актуальним питанням для залізничного транспорту, завдяки чому він може суттєво посилити свої позиції на ринку вантажних перевезень. Таким чином, є перспективи застосування інноваційних рішень щодо перевезення вантажів в умовах міжнародних транспортних коридорів (МТК) із забезпеченням інтероперабельності та розвитку мультимодальних перевезень. При цьому важливим є безумовне забезпечення безпеки перевезення з урахуванням системи оцінки ризиків. 

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Морока В. Інноваційні технології в житті! Створення інноваційного рухомого складу з осьовим навантаженням 23,5 тс та 25 тс для потреб Українських залізниць [Електронний ресурс]: презентація на візній сесії «Інноваційні технології для рухомого складу» 77-ї Між. наук.-практ. конф. «Проблеми і перспективи розвитку залізничного транспорту» — Режим доступу: <https://issuu.com/kinilireznicenko/docs>.
2. Подвижной состав XXI века: Инновации в грузовом вагоностроении [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.npktrans.ru/Doc.aspx?docid=29015&CatalogId=653>
3. Инновационный подвижной состав производства «Уралвагон-завода» для железных дорог «пространства 1520 мм» [Текст] // «Транспорт Российской Федерации». — 2010. — № 3 (28). — С. 20–21.
4. Романова А. А. Инновационный грузовой подвижной состав: технико-экономические параметры [Текст] / А. А. Романова, Е. А. Жарова, В. А. Решетов, С. В. Хохлов // «Транспорт Российской Федерации». — 2011. — № 3 (34). — С. 16–20.
5. Сайт ОАО «Русхиммаш»: [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://rsmail.ru/catalogue/list/gruzovye-vagony/>
6. Сайт НПК «Объединенная Вагонная Компания»: [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.uniwagon.com/#!products>
7. Модульные грузовые единицы и модульные грузоперевозочные комплексы (представлено фирмой Глория): [Електронний ресурс] // Informal document UNECE WP.24. — № 1. — 2015: Режим доступу: <https://www.unece.org/trans/wp24/wp24-inf-docs/2015.html>