

**Микола Радкевич**

Аспірант, Кафедра вагонів та вагонного господарства, Державний університет інфраструктури та технологій, вул. Кирилівська, 9, м. Київ, 04071, Україна. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9598-5022>

\*Автор, відповідальний за листування: [radkevichm1520mm@gmail.com](mailto:radkevichm1520mm@gmail.com)

## **ВПЛИВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА НЕСУЧІ КОНСТРУКЦІЇ ПАСАЖИРСЬКИХ ВАГОНІВ**

*В статті проведено аналіз впливу навколишнього середовища на несучі металеві конструкції пасажирських вагонів на прикладі вагонів спеціального призначення на основі результатів технічного діагностування з метою подовження терміну експлуатації.*

*За результатами проведеного аналізу, було визначено, що, незважаючи на початкові високі характеристики несучих елементів і оболонки кузова, сама конструкція кузова пасажирського вагона створює сприятливі умови для розвитку процесу корозії внутрішніх поверхонь несучих елементів. Аналіз отриманих результатів свідчить, що основні експлуатаційні пошкодження елементів кузовів можна розділити на механічні та корозійні. Незважаючи на початкові високі характеристики несучих елементів конструкції і оболонки кузова, сама конструкція кузова пасажирського вагона створює сприятливі умови для розвитку процесу корозії внутрішніх поверхонь несучих елементів. Було обстежено кузови вагонів, споруджених у 1982-1990 рр., що надійшли в ремонт з більшості залізниць. Автором протягом тривалого часу проводився аналіз технічного стану кузовів пасажирських вагонів, технічне діагностування з метою подовження терміну служби. Виявлено корозійні пошкодження кузова пасажирського вагона: підлога кузова, пояс нижньої обв'язки, наскрізна корозія обшивки бічних стін. Встановлено, що швидкість корозійного руйнування зростає від нуля в початковий період експлуатації, коли діють захисні властивості протикорозійного покриття, до 0,8 мм на рік. Настільки висока інтенсивність пояснюється специфікою конструкції кузова і умовами його експлуатації.*

**Ключові слова:** вагони спеціального призначення, несучі конструкції, корозія, навколишнє середовище, пошкодження.

**Вступ.** Відсутність достатнього фінансування на придбання нового рухомого складу змушує залізниці використовувати різні шляхи подовження терміну експлуатації пасажирського рухомого складу, що відпрацював строк експлуатації [1]. Основна кількість металевих несучих конструкцій вагонів залізниць України на сьогоднішній день знаходяться в критичному стані, оскільки вони працюють під дією різних умов, які пов'язані із навколишнім середовищем. Основними причинами аварій та відмов на залізничному транспорті є вплив навколишнього середовища на несучі конструкції через корозійні пошкодження металу, заводський брак матеріалів і обладнання, механічні пошкодження антикорозійного покриття, порушення правил технології експлуатації конструкцій. В результаті чого відбувається виникнення непередбачуваних відмов та аварійних ситуацій на залізниці, завдаються значні збитки підприємствам і Укрзалізниці, погіршується екологічний стан та трапляються нещасні випадки. В зв'язку зі скороченням інвентарного парку вагонів спеціального призначення (для перевезення спецконтингенту) після досягнення нормативного терміну служби, закупівлею в

недостатній кількості нових вагонів, був викликаний їх дефіцит. Комплекс робіт з подовження терміну служби передбачений методикою технічного діагностування пасажирських вагонів, що вичерпали призначений строк експлуатації, та нормативними документами [2, 3]. Але існуюча методика не враховує деяких особливостей пошкоджень елементів конструкції у період експлуатації, а саме – вплив на них навколишнього середовища.

**Аналіз останніх досліджень і постановка проблеми.** Обґрунтування необхідності уточнення терміну подовження строку експлуатації пасажирських вагонів розглядалися як в Україні, так і в закордонних публікаціях [4, 5, 14, 15]. У науковому дослідженні [6] обґрунтовано подовження терміну експлуатації пасажирських вагонів з осередками корозії хребтової балки. Розробка рекомендацій щодо подовження терміну експлуатації пасажирських вагонів розглянуто в роботі [7]. В роботах [8, 9, 10] досліджувались проблеми та особливості технічного діагностування пасажирських вагонів.

У більшості перерахованих наукових публікацій досліджується збільшення строку експлуатації різних типів пасажирських вагонів шляхом удосконалення їх конструктивних властивостей без врахування впливу навколишнього середовища.

**Мета і завдання дослідження.** Метою роботи є проведення аналізу впливу навколишнього середовища на несучі металеві конструкції (НМК) вагонів спеціального призначення (для перевезення спецконтингенту) із строком експлуатації, що перетнув 41 рік від дати виготовлення, для встановлення можливості подальшого подовження строку експлуатації.

Завданням дослідження є: проведення огляду вагонів спеціального призначення і виявлення пошкоджень, які виникають під час експлуатації: механічні та корозійні; на основі методу товщинометрії, дати характеристику корозійним пошкодженням і виявити вплив на них навколишнього середовища.

**Матеріали та методи аналізу.** Одними з розповсюджених вагонів спеціального призначення є вагони для перевезення спецконтингенту. Найбільш поширеними з яких є вагони моделі 61-4500 (рис. 1).



*Рис. 1. Вагон спеціального призначення моделі 61-4500  
(для перевезення спецконтингенту)*

Автором протягом тривалого часу проводився аналіз технічного стану кузовів пасажирських вагонів та їх технічне діагностування з метою подовження терміну служби. Збір інформації здійснювався на Одеському, Львівському, Ковельському, Харківському, Хмельницькому, Жмеринському, Маріупольському, Київському вагоноремонтних підприємствах. Було обстежено кузова вагонів споруди 1982-1990 рр., що надійшли в ремонт з більшості залізниць.

Аналіз отриманих результатів показав, що основні експлуатаційні пошкодження елементів кузовів можна розділити на механічні та корозійні. Механічні пошкодження з'являються в результаті нештатної експлуатації вагона і його вузлів. Це тріщини автозчепних пристроїв і елементів поглинаючих апаратів, пошкодження перехідних майданчиків, а також несучих елементів – хребтової балки (в зонах підсилюючих косинців, в зонах зварювання швелерів, в перехідних зонах «швелери – шворнева балка», зонах з'єднання зі шворневою балкою і обв'язками та ін.) (табл. 1).

**Таблиця 1. Механічні пошкодження несних металевих конструкцій вагона спеціального призначення (для перевезення спецконтингенту)**

Найменування пошкоджень	Кількість вагонів з пошкодженнями
Ум'ятини на нижній обв'язці (в зоні спирання домкратів) глибиною до 150 мм	9
Деформація проміжної балки кріплення гальмівного циліндра	4
Деформація, тріщини кутових стійок	10
Тріщини шворневих балок	3
Тріщини підсилюючого накладного листа хребтової балки по зварному з'єднанню з котлового боку вагона	2
Тріщини підсилюючого накладного листа хребтової балки по зварному з'єднанню з не котлового боку вагона	1

Вагони спеціального призначення (для перевезення спецконтингенту) відрізняються корозійними пошкодженнями різного характеру (табл. 2), у тому числі пов'язаних з порушенням лакофарбового покриття (ЛКП), втратою захисних властивостей мастики в агресивному середовищі. Найбільш схильні до корозії зони металоконструкцій, що знаходяться в місцях впливу конденсату і вологи, є закриті порожнини і екрановані внутрішніми огорожами поверхні кузова. Особливо інтенсивно розвивається корозія (гальванічна, щілинна) в зонах, де відбулося руйнування антикорозійних захисних покриттів [11].

**Таблиця 2. Корозійні пошкодження несних металевих конструкцій вагона спеціального призначення (для перевезення спецконтингенту)**

Найменування пошкоджень	Кількість вагонів з пошкодженнями
Наскрізна корозія настилу підлоги тамбурів розмірами до (100 x 500) мм	4
Наскрізна корозія настилу підлоги туалетів розмірами до (1200 x 300) мм	8
Наскрізна корозія настилу підлоги котлового відділення розмірами до (150 x 50) мм	5
Наскрізна корозія підвіконного поясу бокової стіни розмірами до (60 x 700) мм	6
Наскрізна корозія нижньої частини обшивки бокової стіни розмірами до (70 x 600) мм	7
Наскрізна корозія нижньої частини кутових стійок розмірами до (90 x 150) мм	5
Наскрізна корозія в нижній частині обшивки торцевої стіни розмірами до (30 x 100) мм	2

Стан металоконструкції кузова оцінювався за допомогою товщинометрії приладами типу «УТ-98 Скат», з точністю вимірювання до 0,1 мм (рис. 2).



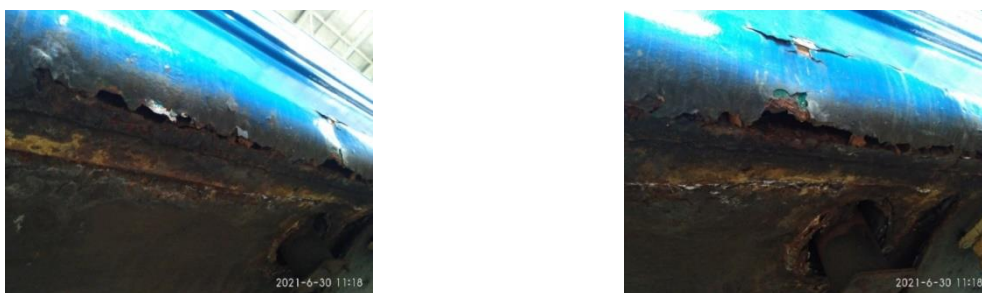
Рис. 2. Товщиномір «УТ-98Т СКАТ»

Після 28 років експлуатації спостерігаються такі пошкодження, які подані на рис. 3, 4, 5, 6:

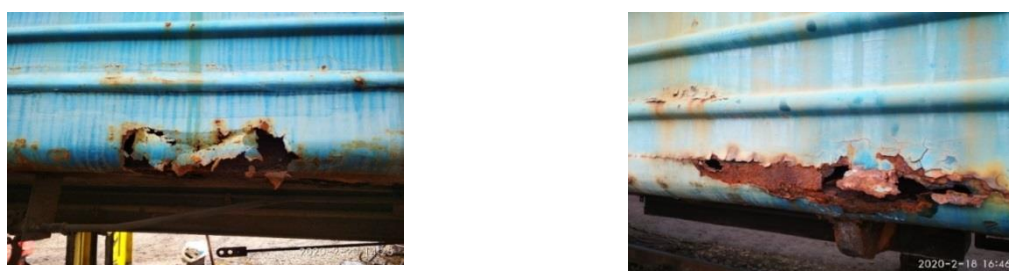
- практично повне руйнування листів підлоги на консольній частині рами від шворневої балки до буферного бруса; окремі осередки корозії на підлозі в середній частині вагона площею до 100-300 см<sup>2</sup>;
- повний корозійний знос обшивки бічних стін і стійок бічних стін на висоті 200-300 мм від нижньої поздовжньої обв'язки; часткові пошкодження обшивки нижнього пояса бічних стін (зменшені товщини на 0,5 мм);
- значний корозійний знос (до 60%-80% від товщини обшивки) нижніх крайок віконних прорізів;
- істотний корозійний знос обшивки торцевих стін (до 40%-60% від товщини обшивки) на висоті до 300 мм від нижньої кромки;
- корозійні пошкодження обшивки даху (10%-15% від товщини обшивки);
- корозія від 1,5 до 3,2 мм товстостінних елементів кузова (шворневі, поперечні балки, буферні (кінцеві) бруси, хребтова балка і особливо нижні поздовжні обв'язки зетового профілю) [12]. Площа корозійних пошкоджень кузова може становити від 2 до 60 м<sup>2</sup>.



Рис. 3. Корозійні пошкодження кузова  
(зона 1 – підлога кузова)



*Рис. 4. Корозійні пошкодження кузова  
(зона 2 – пояс нижньої обв'язки)*



Зона 3

*Рис. 5. Корозійні пошкодження кузова  
(зона 3 – наскрізна корозія обшиви бічних стін)*



*Рис. 6. Корозійні пошкодження підлоги кузова*

Таким чином, незважаючи на початкові високі характеристики несучих елементів і оболонки кузова, сама конструкція кузова пасажирського вагона створює сприятливі умови для розвитку процесу корозії внутрішніх поверхонь несучих елементів.

Встановлено, що швидкість корозійного руйнування зростає від нуля в початковий період експлуатації, коли діють захисні властивості протикорозійного покриття, до 0,8 мм на рік, що в 12-66 разів перевищує швидкість корозії незахищеної вуглецевої сталі в атмосфері [13]. Настільки висока інтенсивність пояснюється специфікою конструкції кузова і умовами його експлуатації.

Поряд із загальною (нерівномірною) корозією елементи піддаються також місцевій (виразковій, щілинній) корозії, що є наслідком одночасної дії декількох факторів: плівка вологи, напруженість елементів, структурна неоднорідність, вібрація сполучених елементів тощо. При цьому, як практично в будь-якому корозійному процесі, один з факторів, в даному випадку конденсат (плівка вологи), є основним. Ця обставина, а також нерівномірність процесу, мають вирішальне значення при оцінці корозії (рис. 5).



Рис. 7. Приклад ремонту елементів кузова пасажирського вагону

Площі корозійних пошкоджень кузовів вагонів одного року випуску різні, отже, вагони з одним і тим самим терміном експлуатації істотно розрізняються своїм технічним станом, що викликає труднощі в організації їх ремонту і свідчить про резерви ефективності існуючої системи відновлення технічного ресурсу вагонів

**Висновки.** За результатами проведеного аналізу, було визначено, що незважаючи на початкові високі характеристики несучих елементів і оболонки кузова, сама конструкція кузова пасажирського вагона створює сприятливі умови для розвитку процесу корозії внутрішніх поверхонь несучих елементів.

Встановлено, що швидкість корозійного руйнування зростає від нуля в початковий період експлуатації, коли діють захисні властивості протикорозійного покриття, до 0,8 мм на рік. Настільки висока інтенсивність пояснюється специфікою конструкції кузова і умовами його експлуатації.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Лобойко Л.М., Бараш Ю.С. Стан вагонного парку та вагоноремонтної бази в Україні. *Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна*, 2007. Вип.18. С. 126-132. URL.: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/vdnuzt\\_2007\\_18\\_28](http://nbuv.gov.ua/UJRN/vdnuzt_2007_18_28).
2. Методика технічного діагностування пасажирських вагонів, що виступили призначений термін, з метою його продовження: ЦІ-0070. Київ: Нескінчене джерело, 2008. 60 с.
3. Правила виключення пасажирських вагонів із інвентарного парку: ЦІ-0069. Київ: Нескінчене джерело, 2008. 40 с.
4. Baykasoglu C., Sunbuloglu E., Bozdog E. Numerical static and dynamic stress analysis on railway passenger and freight car models. *Intern. Iron & Steel Symposium (02.04–04.04.2012)*. Istanbul: Karabük University, 2012. №19. С.579-586. URL.: <http://web.hitit.edu.tr/dosyalar/yayinlar/cengizbaykasoglu@hititedutr110920130Y7K9T0V.pdf>.
5. Baykasoglu C., Sunbuloglu E., Bozdog E. Railway passenger car collision analysis and modifications for improved crashworthiness. *Intern. J. of Crashworthiness*. London, 2011. Vol.16. Iss.3. P.319–329. URL.: <https://doi.org/10.1080/13588265.2011.566475>.
6. Мямлін С.В., Рейдемейстер О.Г., Пуларія А.Л., Калашник В.О. Обґрунтування продовження терміну служби пасажирських вагонів з осередками корозії хребтової балки. *Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна*. Дніпропетровськ, 2015. № 5. С. 132-140. URL.: <https://doi.org/10.15802/stp2015/55337>.
7. Мямлін С.В., Рейдемейстер О.Г., Пуларія А.Л., Калашник В.О. Розробка рекомендацій із продовження терміну корисної експлуатації пасажирських вагонів. *Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна*. Дніпропетровськ, 2015. № 6(60). С. 118–126. URL.: <https://doi.org/10.15802/stp2015/57096>.
8. Мямлин С.В., Анофриев В.Г., Пулария А.Л. Диагностирование подвижного состава с целью продления срока службы. *Матеріали LXVI Міжнарод. науч.-практ. конф. «Проблеми и перспективы развития железнодорожного транспорта» (11.05–12.05 2006)*. Днепропетровск: Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна, 2006. С. 108-109.
9. Мямлин С.В., Пулария А.Л. Проблемы технического диагностирования пассажирских вагонов. *Матеріали Міжнар. наук.- техн. конф. «Розвиток наукової школи трансп. Механіки»*. Дніпропетровськ: Дніпропетр. нац. ун-т залізнич. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2013. С. 65-67.
10. Мямлин С.В., Анофриев В.Г., Пулари А.Л. Особенности технического диагностирования подвижного состава. *Матеріали I Міжнародної наукової конференції «Сучасні проблеми та ефективні шляхи ремонту і відновлення залізничного рухомого складу»*. Київ: ДП «ПВІТЬ «Київдіпротранс», 2006. С. 16-17.

11. Ботаки А. А., Ульянов В. Л., Шарко А. В. Ультразвуковой контроль прочностных свойств конструкционных материалов. М.: Машиностроение, 1981. 80 с.
12. Martynov I., Trufanova A., Pavlenko Y., Serhiienko, M. Аналіз технічного стану кузовів пасажирських вагонів. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення у сучасних технологіях*, 2018. Вип. 45(1321). 41–46. URL.: <https://doi.org/10.20998/2413-4295.2018.45.06>.
13. Радкевич М.М., Сапронова С.Ю. Аналіз типових випробувань на співудар спеціальних вагонів для перевезення спецконтингенту з метою продовження терміну служби. *Збірник наукових праць науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти та молодих вчених «Логістичне управління та безпека руху на транспорті», 01-02 грудня 2020 р.* Северодонецьк: Вид-во СНУ ім.В.Даля, 2020. С.130-132.
14. Радкевич М.М., Сапронова С.Ю., Ткаченко В.П. Дослідження залишкового ресурсу та встановлення граничного терміну експлуатації некупейних пасажирських вагонів побудови КВЗ. *Збірник наукових праць ДУІТ. Серія «Транспортні системи і технології»*, 2020. Вип. 36. С. 54-62. URL.: <https://doi.org/10.32703/2617-9040-2020-36-6>.
15. Радкевич М.М., Сапронова С.Ю., Ткаченко В.П. Дослідження залишкового ресурсу спеціальних вагонів. *Збірник наукових праць ДУІТ. Серія «Транспортні системи і технології»*, 2021. Вип. 37. С. 49-57. URL.: <https://doi.org/10.32703/2617-9040-2021-37-6>.

## REFERENCES

1. Loboiko L.M., & Barash Yu.S. (2007). Stan vahonnoho parku ta vahonoremontnoi bazy v Ukraini [The condition of rolling stock and repair base in Ukraine]. *Visnyk Dnipropetrovskoho natsionalnoho universytetu zaliznychnoho transportu imeni akademika V. Lazaryana - Bulletin of Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan*, 18, 126-132 [in Ukrainian]. URL.: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/vdnuzt\\_2007\\_18\\_28](http://nbuv.gov.ua/UJRN/vdnuzt_2007_18_28)
2. Methods of technical diagnostics of passenger cars that have served the appointed period, in order to extend it: CL-0070.(2008) Kyiv: *Infinite Source* [in Ukrainian].
3. Pravyla vyklyuchennya pasazhyr'skykh vahoniv iz inventarnoho parku: TSL-0069. (2008). [Rules for exclusion of passenger cars from the inventory: CL-0069]. Kyiv: *Neskinchene dzhereło*. [in Ukrainian].
4. Baykasoglu, C., Sunbuloglu, E., & Bozdog, E. (2012). Numerical static and dynamic stress analysis on railway passenger and freight car models. *Intern. Iron & Steel Symposium (02.04-04.04.2012). Karabük University. Istanbul*, 19, 579-586. URL.: <http://web.hitit.edu.tr/dosyalar/yayinlar/cengizbaykasoglu@hititedutr110920130Y7K9T0V.pdf>
5. Baykasoglu, C., Sunbuloglu, E., & Bozdog, E. (2011). Railway passenger car collision analysis and modifications for improved crashworthiness. *Intern. J. of Crashworthiness. London*, 16(3), 319–329. URL.: <https://doi:10.1080/13-588265.2011.566475>.
6. Myamlin, S.V., Reidemeister, O.H., Pulariya, A.L., & Kalashnik V.O. (2015). Obhruntuvannya prodovzhennya terminu sluzhby pasazhyr'skykh vahoniv z oseredkamy koroziyi khrebtovoyi balky. [Rationale for extending the service life of passenger cars with spinal corrosion beams]. *Nauka ta prohres transportu. [Science and progress of transport]. Visnyk Dnipropetrovskoho natsional'noho universytetu zaliznychnoho transportu imeni akademika V. Lazaryana. - Bulletin of Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan. Dnipropetrovsk*, 5, 132-140. [in Ukrainian]. URL.: <https://doi.org/10.15802/stp2015/55337>
7. Myamlin, S.V., Reydeyemyster, O.H., Pulariya, A.L., & Kalashnyk, V.O. (2015). Rozrobka rekomendatsiy iz prodovzhennya terminu korysnoyi ekspluatatsiyi pasazhyr'skykh vahoniv. [Development of recommendations for extending the useful life of passenger cars]. *Nauka ta prohres transportu. - Science and progress of transport. Visnyk Dnipropetrovskoho natsional'noho universytetu zaliznychnoho transportu imeni akademika V. Lazaryana - Bulletin of Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan*, 6(60), 118–126. (in Ukrainian). URL.: <https://doi.org/10.15802/stp2015/57096>
8. Myamlin, S.V., Anofriyev, V.G., & Pulariya A.L. (2006). Diagnostirovaniye podvizhnogo sostava s tsel'yu prodleniya sroka sluzhby. [Diagnosis of rolling stock for the purpose of prolonging the service life]. *Materiali LXVI Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. «Problemy i perspektivy razvitiya zheleznodorozhnogo transporta» (11.05-12.05 2006). Dnepropetrovskiy natsional'nyy universitet zheleznodorozhnogo transporta imeni akademika V. Lazaryana. Dnepropetrovsk. - Materials LXVI Int. scientific-practical conf. "Problems and Prospects for the Development of Railway Transport" (11.05-12.05 2006). Dnepropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan. Dnepropetrovsk. Dnepropetrovsk*, 108–109. (in Russian).
9. Myamlin, S.V., & Pulariya, A.L. (2013). Problemy tekhnicheskoho dyagnostyrovannya passazhyr'skykh vahonov. [Problems of the technology diagnostics of passenger wagons]. *Materialy Mizhnarodnoyi naukovo-tekhnichnoyi konferentsiyi «Rozvytok naukovoyi shkoly transportnoyi mekhaniky». - Proceedings of the International Scientific and Technical Conference "Development of the Scientific School of Transport Mechanics". Dnipropetrovsk*, 65–67.
10. Myamlyn, S.V., Anofriyev, V.H., & Pulariya, A.L. (2006). Osobennosti tekhnicheskoho dyagnostyrovannya podvizhnogo sostava. [Features of technical diagnostics of rolling stock]. *Materialy I Mizhnarodnoyi naukovoyi konferentsiyi «Suchasni problemy ta efektyvni shlyakhly remontu i vidnovlennya zaliznychnoho rukhomoho skladu». - Proceedings of the 1st International Scientific Conference "Modern Problems and Effective Ways of Repair and Restoration of Railway Rolling Stock". Kyiv: State Enterprise PVITB Kyivdiprotrans*, 16-17. [in Russian].

11. Botaki, A. A., Ulyanov, V. L., & Sharko, A. V. (1981). Ultrazvukovoi kontrol prochnostnykh svoystv konstruktivnykh materialov. [Ultrasonic control of strength properties of construction materials]. *M.: Mashinostroenie – M.: Mechanical engineering* [in Russian].

12. Martynov, I., Trufanova, A., Pavlenko, Y. & Serhiienko, M. (2018, December). Analysis of the technical condition of passenger car bodies. Bulletin of the National Technical University "KhPI". Series: New solutions in modern technologies (December 2018), 45(1321), 41–46. URL.: <https://doi.org/10.20998/2413-4295.2018.45.06>

13. Radkevich, M.M., & Saponova, S.Yu. (2020). Analiz tipovih viprobuvan' na spivudar special'nih vagoniv dlya perevezennya speckontingentu z metoyu prodovzhennya terminu sluzhbi [Analysis of typical tests for the co-production of special wagons for the transportation of special equipment in order to extend the service life]. *Zbirnik naukovih prac' naukovo-praktichnoi konferencii zdobuvachiv vishchoi osviti ta molodih vchenih «Logistichne upravlinnya ta bezpeka ruhu na transporti» - Collection of scientific works of scientific and practical conference of higher education applicants and young scientists "Logistic management and safety of traffic on transport"*. Severodonetsk, 130-132. [in Ukrainian].

14. Radkevich, M.M., Saponova, S.Yu., & Tkachenko, V.P. (2020). Doslidzhennya zalishkovogo resursu ta vstanovlennya granichnogo terminu ekspluatatsii nekupejnih pasazhirs'kih vagoniv pobudovi KVZ. [Study of residual resource and setting a lifetime limit for non-purchased passenger cars built by KVN]. *Transportni systemy i tekhnolohiyi Transport Systems and Technologies*, 36, 54-62 [in Ukrainian]. URL.: <https://doi.org/10.32703/2617-9040-2020-36-6>

15. Radkevich, M.M., Saponova, S.Yu. & Tkachenko V.P. (2021). Doslidzhennya zalishkovoho resursu spetsial'nykh zaliznychnykh vahoniv. [Study of the residual life of special railway cars]. *Zbirnyk naukovykh prats' DUIT. Seriya «Transportni systemy i tekhnolohiyi» - Collection of scientific works of the State University of Infrastructure and Technologies. Series «Transport systems and technologies»*. Kyiv: DUIT, 37, 49-57. [in Ukrainian]. URL.: <https://doi.org/10.32703/2617-9040-2021-37-6>.

### **Nikolay Radkevich**

Postgraduate student, Department of Wagons and Wagon Management, State University of Infrastructure and Technologies, str. 9 Kyrylivska St., Kyiv, 04071, Ukraine. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9598-5022>

## **THE INFLUENCE OF THE ENVIRONMENT ON THE BEARING STRUCTURES OF PASSENGER CARS**

*The article analyzes the impact of the environment on the load-bearing metal structures of passenger cars using the example of special-purpose cars based on the results of technical diagnostics in order to extend the service life. According to the results of the analysis, it was determined that despite the initial high characteristics of the load-bearing elements and the body shell, the very design of the passenger car body creates favorable conditions for the development of corrosion of the internal surfaces of the load-bearing elements. The analysis of the obtained results showed that the main operational damage to body elements can be divided into mechanical and corrosion. Despite the initial high characteristics of the load-bearing elements of the structure and the shell of the body, the very design of the body of the passenger car creates favorable conditions for the development of the process of corrosion of the internal surfaces of the load-bearing elements. The bodies of wagons built in 1982-1990, which came for repair from most railways, were examined. For a long time, the author analyzed the technical condition of the bodies of passenger cars, technical diagnostics in order to extend the service life. Corrosion damage to the body of the passenger car was detected: the floor of the body, the belt of the lower lining, through-corrosion of the lining of the side walls). It was established that the rate of corrosion destruction increases from zero in the initial period of operation, when the protective properties of the anti-corrosion coating are effective, to 0,8 mm per year. Such a high intensity is explained by the specifics of the body design and the conditions of its operation.*

**Keywords:** special purpose wagon, load-bearing structures, corrosion, environment, damage.