

УДК 629.45:629.4.023.11

Мартинів І. Е., д. т. н.

(професор кафедри вагонів, Український державний університет залізничного транспорту, м. Харків)

Труфанова А. В., к. т. н.

(доцент кафедри вагонів, Український державний університет залізничного транспорту, м. Харків)

Сергієнко М. О.

(аспірант кафедри вагонів, Український державний університет залізничного транспорту, м. Харків)

ДО ПИТАНЬ ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАЛИШКОВОГО РЕСУРСУ РАМ ПАСАЖИРСЬКИХ ВАГОНІВ

В статті виконано аналіз технічного стану елементів рами пасажирських вагонів. Показано, що вузли рами пасажирських вагонів, а саме: хребтова балка, шворнева балка, кінцева балка, мають досить суттєвий корозійний знос. Отримані залежності зносу елементів рами під час експлуатації. Встановлені місця де спрацювання має найбільші значення.

Ключові слова: пасажирський вагон, рама, хребтова балка, шворнева балка, кінцева балка, корозійний знос.

Вступ. Одним з основних видів діяльності залізничного транспорту є пасажирські перевезення. Підвищити конкурентоспроможність пасажирських перевезень залізничного транспорту можна за рахунок зниження тарифів, розширення сфери послуг, підвищення якості їхнього надання і, у першу чергу, розробляючи і впроваджуючи прогресивні ресурсозберігаючі технології підготовки составів в рейс, ремонту і впровадження інформаційних систем.

На жаль, переважна більшість пасажирських вагонів інвентарного парку АТ "Укрзалізниця" відпрацювали встановлений ресурс (28 років) і повинні бути виключені з експлуатації як такі, що не можуть забезпечити безпеку руху. Середній вік пасажирського вагона складає 29,3 років, відсоток зносу – 88%.

В умовах тривалої експлуатації несучі конструкції кузова та рами пасажирського вагона піддаються дії зовнішнього середовища. Одним з основних факторів, що сприяють втрати несучої спроможності конструкції кузова та рами пасажирського вагона, є корозійний знос. У деяких випадках частина несучих конструкцій піддаються більш інтенсивному корозійному впливу за рахунок локальної концентрації агресивних середовищ. Через обмеженість придбання нових пасажирських вагонів у необхідній кількості, для запобігання скорочення інвентарного парку, обумовлені напрямки з продовження

DOI: 10.32703/2617-9040-2019-34-1-12

нормативного терміну служби вагонів. Це, зокрема, технічне обстеження вагонів, у яких закінчився встановлений виробником термін експлуатації. За результатами технічного обстеження визначається можливість продовження терміну експлуатації вагонів після виконання рекомендованого виду ремонту або необхідність виключення вагонів із інвентарного парку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій: В статті [1] фахівцями кафедри «Вагони та вагонне господарство» ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна обґрунтовано продовження терміну служби пасажирських вагонів із осередками корозії хребтової балки та запропоновано алгоритм для технічного діагностування подібних вагонів.

Б. Я. Остапюк [2] розглядає питання удосконалення системи ремонту пасажирських вагонів після продовженню їх терміну експлуатації. Він наводить аналіз результатів технічного обстеження пасажирських вагонів, які відпрацювали свій ресурс та пропонує дванадцять можливих варіантів структури ремонтного циклу вагонів купейних та відкритого типу після проведення відновлювальних ремонтів.

Л. М. Лобойко, А. Л. Пуларія, М. А. Грічаний [3] провели дослідження міцності кузова пасажирського вагона після проведення капітально-відновлювального ремонту (КВР). Авторами виконано аналіз результатів випробувань на міцність двох пасажирських вагонів (відкритого типу побудови 1970 р. та жорсткого купейного побудови 1964 р.) Аналізуючи результати ударних випробувань, автори приходять до висновку, що рівень напружень, що виникають в елементах рами та кузова після проведення КВР, значно менші, ніж напруження, що допускаються за «Нормами для розрахунку вагонів... [8]».

В дослідженні [4] виконана комплексна оцінка ресурсу пасажирських вагонів після капітально-відновлювального ремонту. На першому етапі авторами було проведено вибір об'єктів випробувань для визначення терміну служби пасажирських вагонів та запропонована методика оцінки ресурсу несущих конструкцій пасажирських вагонів. В другій частині дослідження було проведено вибір режимів і схем навантаження несучих конструкцій та проведений та проведено випробування двох пасажирських вагонів на вібро комплексі.

С. Baykasoglu, E. Sunbuloglu, S. E. Bozdog, F. Aruk, T. Toprak, A. Mugan, [5] досліджували статистичні та динамічний аналіз напруги на кузов та раму пасажирського вагона.

Дэмбэрэлсуурен Очирхуу визначав оцінку остаточного ресурсу та продовження строку служби пасажирських вагонів УБЖД «Улан-Баторська залізнична дорога» Автор розглянув питання використання методів планування обчислювальних експериментів для оптимізації виконання розрахунків міцності, надійності та довговічності вагонів, та зроблений аналіз розрахунків.

Слід зазначити дослідження які проводилися в визначені продовження терміну служби пасажирських вагонів не дають конкретної відповіді, чи можливо продовжити експлуатацію вагонів чи ні.

Мета і завдання дослідження. Метою дослідження є встановлення найбільш вразливих місць в вузлах рами пасажирських вагонів.

Матеріали та методи дослідження. З урахуванням дефіциту пасажирських вагонів, викликаного скороченням інвентарного парку в зв'язку з виключенням вагонів по досягненні нормативного терміну служби, та закупівлею в недостатній кількості нових вагонів актуальним є продовження вищевказаного терміну.

Види та періодичність технічного обслуговування і ремонту пасажирських вагонів не повною мірою враховує його технічний стан металоконструкції кузова

кожного вагона. В той же час корозійні ушкодження основних елементів, які знижують здатність кузова пасажирського вагону, можуть бути різними у кузовів вагонів одного випуску, та відповідно, залишковий ресурс вже відремонтованого вагону теж буде різний.

Для визначення можливості подовження ресурсу вагонів необхідно проводити дослідження їх технічного стану після багаторічної експлуатації.

Для розгляду проблеми було підібрано та розглянуто різний діапазон пасажирських вагонів, як за роками побудови (1969-1991) так і за моделями:

- купейний моделі 47D, 47K збудованих на заводі Waggonbau Ammendorf (Аммендорф);
- некупейний відкритого типу (плацкарт) моделей 61-425, 61-821, збудованих на Калінінському вагонобудівному заводі (Тверь);
- вагон-ресторан моделі SK/k, збудований на заводі Waggonbau Ammendorf (Аммендорф);
- багажні вагони моделі 61-517, збудованих на Ленінградському вагонобудівному заводі (Росія);

Під час аналізу було вирішено більш детально дослідити раму пасажирського вагону, а саме: хребтову балку, шворневу балку, кінцеву балку.

Рама кузова має одну наскрізну хребтову балку, дві шворневі і дванадцять поперечні. Хребтова балка [10] складається з трьох частин: кінцевих - з швелера № 30В-1, середньої полегшеної – з швелера № 30а. Кінцева балка складається з швелера № 30, шворневі балка коробчатого перетину складається з вертикальних стінок, перекритих верхнім і нижніми листами.

У практиці вагонобудування кузова пасажирських вагонів мають два різновиди: з наскрізною хребтовою балкою і з хребтовою балкою тільки на консолях рами, так звані кузова без хребтової балки. Тому в кузові вагону такої конструкції нижня обв'язка бічних стін навантажена більше, ніж у кузовів з наскрізною хребтовою балкою.

На (рис. 1) зображені схеми перевірки товщини металу хребтової балки, шворневої балки та кінцевої балки.

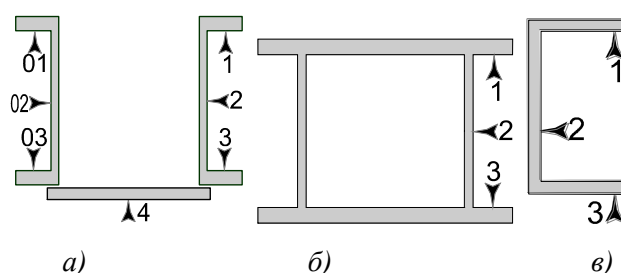


Рис. 1. Схеми виміру товщини металу: а) хребтової балки; б) шворневої балки; в) кінцевої балки

Обстеженням технічного стану кузова пасажирських вагонів виконувалось фахівцями ДП «Укр-НДІВ» (м. Кременчук).

Стан вузлів пасажирських вагонів оцінювався методами товщинометрії з точністю вимірювання 0,1 мм. Вимірювання проводиться в точках згідно методики технічного діагностування пасажирських вагонів, що виступили призначений термін, з метою його продовження [7].

Дослідженню підлягали несучі елементи та вузли металоконструкції рами пасажирського вагона. Огляд проводиться з метою виявлення деформації, злами, прогини, обриви, пробоїни, ослаблення кріплення, відсутність вузлів та деталей, а також пошкодження елементів корозійного характеру.

Один з етапів дослідження стало порівняння зносу металу кузовів пасажирських вагонів, що досліджувалися, з їх номінальними розмірами при побудові, для виявлення величини спрацювання.

В результаті чого було отримано залежності зносу вузлів пасажирських вагонів за час експлуатації.

Під час дослідження були прийняті допущення, всі моделі дослідних вагонів були розглянуті по двом типам, вагони купейні та вагони відкритого типу.

На (рис. 2) представлено аналіз пошкоджень хребтової балки. Під час аналізу, починаючи з 2011 року, спостерігається збільшення зносу хребтової балки на 0,1-0,5 %, та різниця між типами вагонів приблизно однакова. Найменшим показником пошкодження відмічена в 2013 році, саме тоді різниця між купейними вагонами та вагонами відкритого типу майже зрівнялась. Проте за останні 5 років, розрив між ними виріс майже у 2 рази.

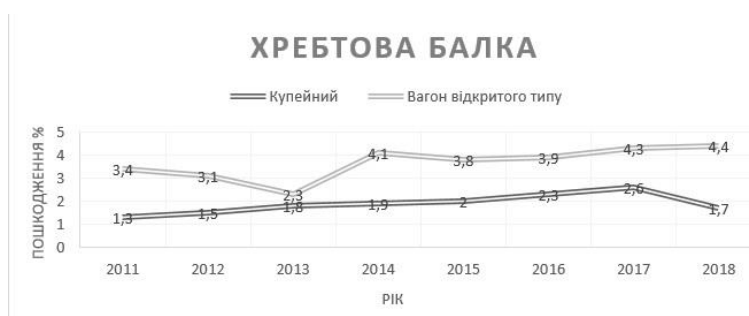


Рис. 2. Аналіз хребтової балки пасажирських вагонів

Аналіз зносу шворневої балки показав (рис. 3), що починаючи з 2011 року спостерігається поступовий знос на 0,3%, а різниця між моделями вагонів зростає в 2 рази.



Рис. 3. Аналіз зносу шворневої балки пасажирських вагонів

У ході аналізу зносу кінцевої балки (рис.4), спостерігається зношення приблизно на 0,1 %, розбіжність між зносами у різних моделях пасажирських вагонів мінімальна.



Рис. 4. Аналіз зносу кінцевої балки пасажирських вагонів

Приведені фактичні залежності відсоткової товщини вузлів пасажирських вагонів для різних моделей мають неоднозначний характер, що може бути пояснений неоднорідністю вузлів вагонів обстеження різного віку. Така ситуація спостерігається за рахунок того, що пасажирські вагони побудовані в різні роки, різними виробниками.

На другому етапі дослідження було визначено так звані «вузькі міста» вузлів рами пасажирського вагону, а саме хребтової балки, шворневої балки та кінцевої балки.

Було вибрано пасажирські вагони з терміном експлуатації більш ніж 40 років та виявлено знос хребтової балки в кожній точці (таб. 1)

За результатом аналізу хребтової балки в залежності від терміну експлуатації пасажирських вагонів, встановлено, що вразливе місце хребтової балки знаходиться у верхній частині лівого швелера № 30В-1 в точці «о1», де простежується товщина корозійного зносу до 1.98 мм..

Таблиця 1. Знос хребтової балки в точках виміру та по роках експлуатації

Термін експлуатації / рік	Точки виміру хребтової балки													
	1	о1	2	о2	3	о3	4	1	о1	2	о2	3	о3	4
49	0,85	1,33	0,05	0,43	0,3	0,73	0	0,3	1,75	0,38	0,4	0,85	1,08	0,075
48	1,25	0,78	0,75	0,78	0,78	0,68	0,18	0,88	1,1	0,85	0,9	0,7	0,9	0,35
47	1	0,8	0,7	0,43	0,13	0,93	0	0,23	2	0,87	0,07	0,8	1,27	0
46	0,45	1,23	0,73	0,45	0,53	0,17	0,03	0,37	1,22	0,6	0,6	0,55	0,48	0,05
45	1,13	1,25	1,03	1,27	0,62	1,19	0,02	1,08	1,98	1,05	0,94	0,99	1,4	0,03
44	1,22	1,24	0,79	0,93	0,66	0,73	0,01	0,86	1,39	1,01	0,97	1,12	0,72	0,033
43	0,52	0,62	1,2	1,07	0,47	0,48	0	0,97	0,7	1,23	1,22	1,02	0,57	0
42	0,79	1,04	1,01	1,08	1,05	0,44	0,05	1,38	0,8	1,03	1,49	0,43	0,29	0,063
41	1,46	1,19	1,07	1,07	0,33	0,61	0,03	0,68	1,48	1,18	1,11	0,5	0,43	0,022
40	1,37	1,19	1,68	1,36	0,69	0,49	0	0,81	0,82	1,49	1,37	0,48	0,48	0

Під час аналізу кінцевої балки залежно від терміну експлуатації пасажирських вагонів, встановлено, що вразливе місце припадає на середню частину швелера № 30, точка «2», де простежується товщина корозійного зносу до 0.64 мм. (табл. 2)

Таблиця 2. Знос кінцевої балки в точках виміру та по роках експлуатації

Термін експлуатації / рік	Среднее значение по точкам					
	1	2	3	1	2	3
49	0,44	0,2	0,2	0,36	0,64	0,36
48	0,53	0,33	0,43	0,4	0,53	0,37
47	0,2	0,25	0,1	0,4	0,5	0,85
46	0,34	0,42	0,24	0,82	0,32	0,76
45	0,44	0,57	0,13	0,33	0,62	0,51
44	0,28	0,48	0,19	0,39	0,51	0,29
43	0,23	0,28	0,35	0,38	0,23	0,1
42	0,19	0,5	0,04	0,17	0,52	0,13
41	0,49	0,18	0,2	0,42	0,13	0,28
40	0,19	0,69	0,1	0,13	0,72	0,09

За результатом шворневої балки в залежності від терміну експлуатації пасажирських вагонів, встановлено, що вразливе місце шворневої балки припадає на середню та верхню частини коробчатого перетину, точки «1,2», простежується товщина корозійного зносу до 1.95 мм. (табл. 3).

Таблиця 3. Знос шворневої балки в точках виміру та по роках експлуатації

Термін експлуатації / рік	Среднее значение по точкам					
	1	2	3	1	2	3
49	0,94	0,5	1,54	0,7	0,78	0,84
48	1,45	1	0,83	0,8	0,9	0,8
47	0,1	0,63	0,53	0,8	1,93	1,03
46	0,68	0,87	0,3	0,23	1,43	0,73
45	0,93	0,88	0,44	0,51	1,55	1,27
44	0,6	0,54	0,49	0,92	1,25	1,41
43	0,45	1,48	0,13	0,95	0,68	0,58
42	1,95	0,42	0,41	1,41	0,77	1,05
41	0,58	0,17	0,18	0,38	0,19	0,88
40	0,81	0,35	0,5	0,64	0,33	0,53

Висновки. Обстеження технічного стану пасажирських вагонів показало, що ушкодження рами вагону відбувається із-за корозії, особливо в хребтовій балці та кінцевих частинах. Інтенсивність ушкоджень з роками збільшується, це веде до зниження міцних характеристик пасажирських вагонів і експлуатація таких вагонів повинно бути заборонено. Продовження експлуатації пасажирських вагонів може існувати тільки при умовах їх відновлення, у іншому випадку пасажирські вагони потребують повної утилізації.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мямлін С. В., Рейдемейстер О. Г., Пуларія А. Л., Калашник В. О. Обґрунтування продовження терміну служби пасажирських вагонів із осередками корозії Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту, 2015, № 5 (59)
2. Остапок Б. Я. Подовження терміну експлуатації пасажирських вагонів Вісн. Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. Дніпропетровськ, Вип. 4. 2004. С. 165–173.
3. Рейдемейстер О. Г., Пуларія А. Л., Грінчаний М. А. [та інш.] Міцність та залишковий ресурс кузовів пасажирських вагонів з локальними корозійними пошкодженнями хребтової балки Проблеми та перспективи розвитку залізн. трансп: тези 74 Міжнар. наук.-практ. конф. Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. Дніпропетровськ, 2014. С. 86–87.
4. Блохин Е. П., Савчук В. П., Горобец В. Л., Рейдемейстер Г. В., Богомаз Г. И., Клочко В. А., Бойко А. З., Марко В. В., Таслицкий Л. Я. Комплексная оценка ресурса пассажирских вагонов после капитально-восстановительного ремонта. Залізничний транспорт України. № 6, № 3.
5. Baykasoglu C., Sunbuloglu E., Bozdog E., Aruk F., Toprak T., Mugan A. Numerical static and dynamic stress analysis of railway passenger and freight car International Iron & Steel Symposium, 04 April 2012, Karabük, Türkiye
6. Дэмбэрэлсүрен Очирхуу Оценка остаточного ресурса и продление сроков службы пассажирских вагонов УБЖД. Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. №3 (43) 2014
7. Методика технічного діагностування пасажирських вагонів, що виступили призначений термін, з метою його продовження : ЦЛ-0070. Київ : Нескінчене джерело, 2008. 60 с.
8. РД 24.050.37-90 Вагоны грузовые и пассажирские (Методы испытания на прочность и ходовые качества) М.: Транспорт. 1990 г. 98 с.
9. Нормы для расчета и проектирования вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных) М.: ГосНИИВ-ВНИИЖТ, 1996. 319 с
10. Лукин В. В., Анисимов П. С., Федосеев П. С. Вагоны общий курс: учебник для вузов жд. транспорта М.: Маршрут, 2004. С. 424.
11. Устич П. А. Вагонное хозяйство: учебник М.: Маршрут. 2003. С. 367.
12. Цыган Б. Г., Цыган А. Б., Мокроусов С. Д. Современное вагоностроение. Т. 1. Железнодорожный подвижной состав: монография. Х. : Корпорация «Техностандарт». 2008. С. 431.
13. Лобойко Л. М., Бараш Ю. С., Карась О. О Оцінка варіантів подовження терміну служби пасажирських вагонів Наука та прогрес транспорту Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. 2008. С. 240-245.
14. Kovalev R., Yazykov V., Mikhhalchenko G., Pogorelov D. Railway Vehicle Dynamics: Some Aspects of Wheel-Rail Contact Modeling and Optimization of Running Gears Mechanics Based Design of Structures and Machines 2003. № 31. P. 315-334.
15. Правила виключення пасажирських вагонів із інвентарного парку : ЦЛ-0069. Київ Нескінчене джерело, 2008. 40 с.

REFERENCES

1. Myamlin S. V., Rejdemejster O. G., Pulariya A. L., Kalashnik V. O. (2015). Obgruntuvannya prodovzhennya terminu sluzhbi pasazhirskih vagoniv iz oseredkami koroziyi [Rationale for the extension of the service life of passenger cars with corrosion cells]. *Nauka ta progres transportu. Visnik Dnipropetrovskogo nacionalnogo universitetu zaliznizhnogo transportu - Science and progress of transport. Bulletin of Dnipropetrovsk National University of Railway Transport*, № 5, 59 [in Ukrainian].
2. Ostapyuk B. Y. (2004) Podovzhennya terminu ekspluatatsiyi pasazhirskih vagoniv [Extension of life of passenger cars]. *Visn. Dnipropetr. nac. un-tu zalizn. transp. im. akad. V. Lazaryana. Dnipropetrovsk - Visn. Dnepropetrovsk. nat. un-that of iron. trans. them. Acad. V. Lazaryan. Dnipropetrovsk*, 4, 165–173. [in Ukrainian].
3. Rejdemejster O. G., Pulariya A. L., Grinchaniy M. A. [et al.] (2014) Micnist ta zalishkovij resurs kuzoviv pasazhirskih vagoniv z lokalnimi korozijnimi poshkodzhennyami hrebtovoyi balki [Strength and Residual Life of Passenger Wagon Bodies with Local Corrosion Damage to the Spine Beam]. *Problemi ta perspektivi rozvitu zalizn. transp: tezi 74 Mizhnar. nauk.-prakt. konf. Dnipropetr. nac. untzalizn. transp. – Dnipropetrovsk - Problems and prospects for the development of railways. trans: abstracts 74 International. Research Practice Conf. Dnepropetrovsk. nat. non-iron. trans. Dnipropetrovsk*, 86–87. [in Ukrainian].
4. Blohin E. P., Savchuk V. P., Gorobec V. L., Rejdemester G. V. [et al.] (2004) Kompleksnaya ochenka resursa passazhirskih vagonov posle kapitalnovosstanovitel'nogo remonta [Comprehensive assessment of the

resource of passenger cars after major repairs]. *Zaluznichnij transport Ukrayini - Railway transport of Ukraine*. № 6, № 3 [in Ukrainian].

5. Baykasoglu C., Sunbuloglu E., Bozdog E., Aruk F., ToprakT., Mugan A. (2012) Numerical static and dynamic stress analysis n railway passenger and freight car International Iron & Steel Symposium, 04 April Karabük, [in Türkiye].

6. Demberelsuren Ochirhuu (2014) Ocenka ostatochnogo resursa i prodlenie srokov sluzhbi passazhirskih vagonov UBZhD [Estimation of residual life and extension of service life of passenger cars of UBZD]. *Sovremennye tehnologii. Sistemyj analiz. Modelirovanie - Modern technologies. System analysis. Modeling*. №3, 43 [in Mongolia].

7. Metodika tehničnogo diagnostuvannya pasazhirskih vagoniv, sho visluzhili priznachenij termin, z metoyu jogo prodovzhennya : CL-0070 (2008) [Technique of technical diagnostics of the passenger cars which have served the appointed term, for the purpose of its extension: CL-0070]. *Kiyiv, Neskinchene dzherelo*, 60 [in Ukrainian].

8. RD 24.050.37-90 Vagony gruzovye i passazhirskie (Metody ispytaniya na prochnost i hodovye kachestva) (1990) [Freight and passenger cars (Test methods for strength and driving performance)]. M.: Transport 98 [in Ukrainian].

9. Normy dlya rascheta i proektirovaniya vagonov zheleznyh dorog MPS kolei 1520 mm (nesamohodnyh) (1996) [Norms for calculation and design of railroad cars of the Ministry of Railways of 1520 mm gauge (non-self-propelled)]. M.: *GosNIIV-VNIIZhT*, 319 [in Russian].

10. Lukin V. V., Anisimov P. S., Fedoseev P. S. (2004) Vagony obshij kurs: uchebnik dlya vuzov zh.d. transport [Wagons general course: textbook for high schools. of transport]. M.: Marshrut, 424. [in Russian].

11. Ustich P. A. (2003) Vagonnoe hozyajstvo: uchebnik [Wagon economy: textbook]. M.: Marshrut, 367 [in Russian].

12. Cygan B. G., Cygan A. B., Mokrousov S. D. (2008) Sovremennoe vagonostroenie. T. 1. Zheleznodorzhnyj podvizhnoj sostav: monografiya [Modern car building. T. 1. Railway rolling stock: monograph.]. Kh.: Korporaciya «Tehnostandart». 431 [in Ukrainian].

13. Lobjko L. M., Barash Yu. S., Karas O. O (2008) Ocinka variantiv podovzhennya terminu sluzhbi pasazhirskih vagoniv [Evaluation of options for extending the life of passenger cars]. *Nauka ta progres transportu Dnipropetr. nac. un-tu zaluzn. transp. im. akad. V. Lazaryana - Science and progress of transport Dnipropetrovsk. nat. un-that of iron. trans. them. Acad. V. Lazaryan*. 240-245 [in Ukrainian].

14. Kovalev R., Yazykov V., Mikhalchenko G., Pogorelov D. (2003) Railway Vehicle Dynamics: Some Aspects of Wheel-Rail Contact Modeling and Optimization of Running Gears Mechanics Based Design of Structures and Machines. № 31, 315-334 [in Russian].

15. Pravila viklyuchennya pasazhirskih vagoniv iz inventarnogo parku : CL-0069 (2008) [Rules for exclusion of passenger coaches and inventory park: CL-0069]. *Kiyiv, Neskinchene dzherelo*, 40 [in Ukrainian].

Мартынов И. Е., д. т. н.

(профессор кафедры вагонов, Украинский государственный университет железнодорожного транспорта, г. Харьков)

Труфанова А.В., к. Т. Н.

(доцент кафедры вагонов, Украинский государственный университет железнодорожного транспорта, г. Харьков)

Сергиенко М.О.

(аспирант кафедры вагонов, Украинский государственный университет железнодорожного транспорта, г. Харьков)

К ВОПРОСУ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА РАМ ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ

Одной из наиболее важных отраслей народного хозяйства Украины является железнодорожный транспорт. Основным ресурсом, который обеспечивает эффективность хозяйственной деятельности в сфере пассажирских перевозок, является подвижной состав. Преимуществами этого вида транспорта является большая разветвленность и низкие тарифы.

В статье проводится анализ технического состояния элементов рамы пассажирских вагонов. Показано, что узлы рамы пассажирских вагонов, а именно: хребтовая балка, шворнева балка, концевая балка, имеют достаточно большой коррозионный износ. Полученные графики зависимости износа узлов рам за время эксплуатации. Установлены наиболее изношенные зоны узлов рамы пассажирских вагонов. В сложившейся ситуации, актуальной является проблема обеспечения работоспособность и поддержание надежного технического состояния, имеющегося вагонного парка пассажирских вагонов через проведение капитально-восстановительных ремонтов, в том числе с модернизацией и продлением срока службы. То есть центр тяжести по решению этих вопросов в настоящее время смещается на качество ремонтных мероприятий. Необходимо искать новые подходы для решения проблемы восстановления технического ресурса пассажирских вагонов.

Ключевые слова: пассажирский вагон, рама, хребтовая балка, шворнева балка, конечная балка, коррозионный износ.

Martynov Igor Sc.D.

(Professor of Department Vagons, Ukrainian State University of Railway Transport)

Alyona Trufanova Ph.D.

(Associate Professor of Department Vagons, Ukrainian State University of Railway Transport)

Maksim Serhienko

(Postgraduate of Department Vagons, Ukrainian State University of Railway Transport)

TO THE QUESTION OF FORECASTING THE RESIDUAL RESOURCE OF THE FRAMES TO PASSENGER CARS

One of the most important sectors of the national economy of Ukraine is railway transport. The main resource that ensures the efficiency of economic activity in the field of passenger transportation is rolling stock. The advantages of this type of transport are its large ramification and low tariffs.

The article analyzes the technical condition of the frame elements of passenger cars. It is shown that the nodes of the frame of passenger cars, namely: spinal beam, shvornevoy beam, end beam, have a fairly large corrosion wear. The obtained graphs of the dependence of the wear of the frame nodes during operation. The most worn-out zones of the nodes of the frame of passenger cars were established. In this situation, the urgent problem is to ensure the operability and maintenance of a reliable technical condition of the existing rolling stock of passenger cars through major overhauls, including modernization and extension of service life. That is, the center of gravity in addressing these issues is currently shifting to the quality of repair activities. It is necessary to look for new approaches to solve the problem of restoring the technical resource of passenger cars.

Keywords: passenger car, frame, spinal beam, shvorneva beam, final beam, corrosion wear.