

УДК 629.423

Інженери Петренко В. О., Буліч Д. І.

ОЦІНКА СТАНУ НЕСУЧИХ КОНСТРУКЦІЙ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ З ПРОДОВЖЕНИМ ТЕРМІНОМ СТРОКУ СЛУЖБИ

Ключові слова: *напіввагон, вагон-зерновоз, вагон хоппер-дозатор, виключення з експлуатації, дефекти.*

Вступ та постановка проблеми

Залізничний вид перевезення вантажів і пасажирів залишається найбільш рентабельним, безпечним і надійним сухопутним засобом їх транспортування на великій відстані, який не залежить від атмосферних факторів зовнішнього середовища.

ПАТ «Укрзалізниця» являється основним перевізником вантажів та пасажирів, що становить 83,4% від загального вантажопотоку та 42,9% пасажиропотоку в країні [1].

Із наявного парку вантажних вагонів (109596 од.), робочий парк ПАТ «Укрзалізниця» складає 69800 од. вагонів, неробочий – 39796 од. вагонів з якого підлягає списанню – 3475 од. вагонів, технічному обстеженню – 8257 од. вагонів. Знос вантажних вагонів станом на 2016 рік складає 91,0% [1].

Велика частина вантажного рухомого парку ПАТ «Укрзалізниця» експлуатується за межами назначеного виробником строку служби, що призводить до його природного старіння та накопичення втомних змін у матеріалі несучих конструкцій, за рахунок чого виникають їх руйнування.

Основним завданням при експлуатації вантажних вагонів що вичерпали назначений термін строку служби є: якісне і своєчасне проведення неруйнівного контролю їх несучих конструкцій; визначення місць відмов і пошкоджень; відновлення пошкоджених місць несучих конструкцій; виключення його з вантажного парку при неможливому відновленню несучих конструкцій вагона.

Мета статті

Оцінка стану несучих конструкцій парку вантажних вагонів ПАТ «Укрзалізниця» які вичерпали свій назначений термін строку служби та визначення напрямків можливого подовження їх термінів служби.

Основний матеріал дослідження

1. На основі проведених робіт по діагностуванню вантажних вагонів в період з 01.01.2016р. по 30.12.2016р. фахівцями відділення надійності філії «НДКТІ» ПАТ «Укрзалізниця» було визначено основні типові місця відмов і пошкоджень вагонів. Було назначено види ремонтів для відновлення вагонів з цими відмовами і пошкодженнями або надані рекомендації щодо виключення їх з інвентарного парку. Загальна кількість продіагностованих вантажних вагонів, за їх типами, становить 9474 одиниць (табл. 1).

За результатами статистичного аналізу ми бачимо, що виключені вагони становлять 1307 од. (13,8%) від їх загальної кількості, вагони яким назначений деповський ремонт (ДР) – 5029 од. (53,1%) і вагони яким назначений капітальний ремонт (КР) – 3138 од. (33,1%).

Аналіз виключених вагонів по рокам і моделям (рис.1, рис. 2), показав, що вагони моделі 12-532 мають ризик бути виключеними з інвентарного парку 57,4%. Всього оглянуто 1259 од. вагонів інвентарного парку з яких виключено 723 од. Вагонів, що збудовані у період 1982-84рр., було оглянуто 2603 од. з яких виключено 539 од., що становить 20,7%. Аналіз по виробникам вагонів моделі 12-532 показав, що 39% виключених вагонів припадає на ПАТ «КВБЗ» (Україна), а решта на «Уралвагонзавод» (Росія).

Табл. 1 – Загальна кількість вантажних вагонів продиагностованих філією «НДКТИ» ПАТ «Укрзалізниця» у 2016 році

| № п/п | Тип вагона | Загальна кількість оглянутих вагонів | Виключення з робочого парку | Деповські ремонти | Капітальні ремонти |
|----------------|---------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|-------------------|--------------------|
| 1 | Напіввагони | 6855 | 1263 | 2863 | 2729 |
| 2 | Зерновози | 980 | 2 | 918 | 60 |
| 3 | Окатишевози | 480 | 9 | 301 | 170 |
| 4 | Думпкари | 169 | 1 | 82 | 86 |
| 5 | Хопер-Дозатори | 300 | 26 | 214 | 60 |
| 6 | Платформи чотиривісні (коліїні) | 294 | 1 | 273 | 20 |
| 7 | Платформи фітінгові | 331 | 1 | 325 | 5 |
| 8 | Цементовози | 2 | 0 | 2 | 0 |
| 9 | Криті | 18 | 0 | 11 | 7 |
| 10 | Вагоповірні | 13 | 1 | 12 | 0 |
| 11 | Інші | 32 | 3 | 28 | 1 |
| Всього: | | 9474 | 1307 | 5029 | 3138 |

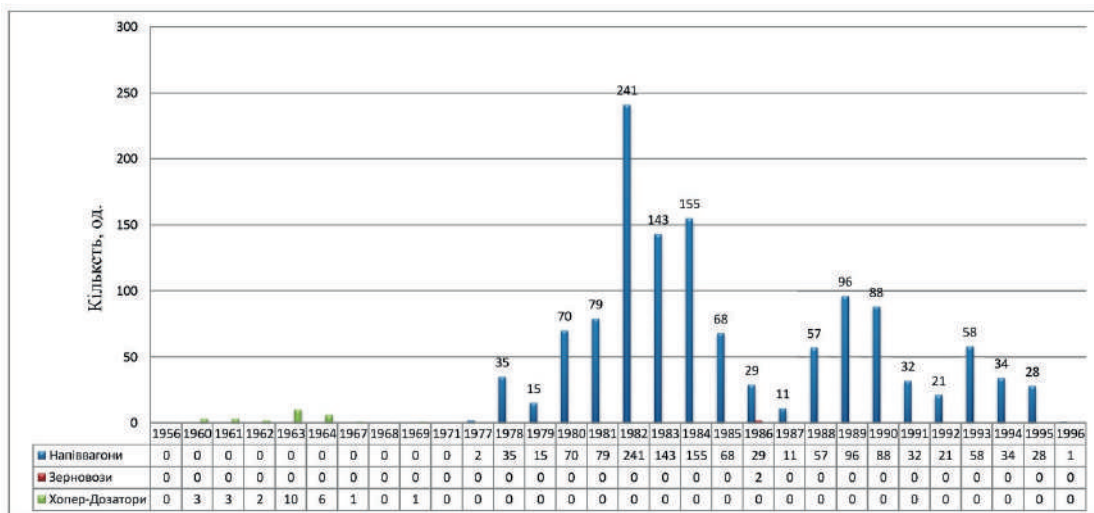


Рис. 1 – Аналіз виключених вагонів по роках побудови

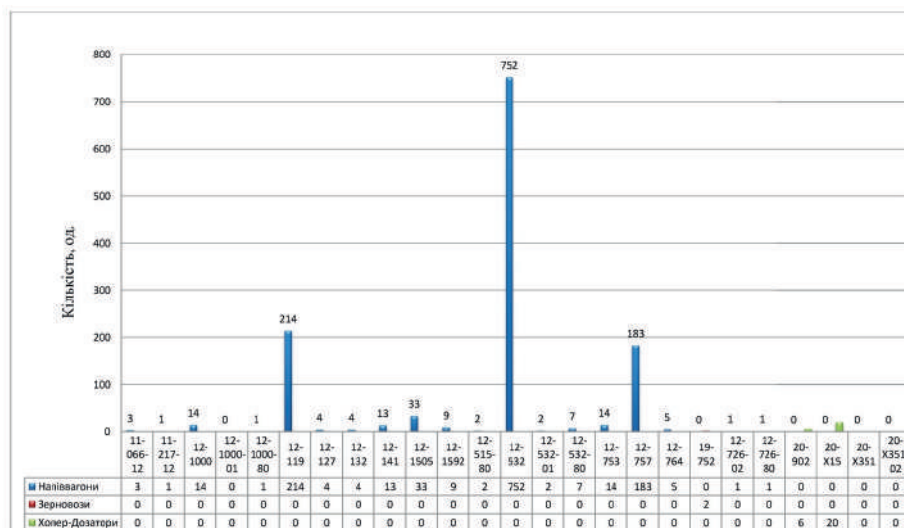


Рис. 2 – Аналіз виключених вагонів по моделям

Найбільш поширеними причинами виключення напіввагонів з експлуатації (рис. 3) були:

- наднормативні корозійні зношення несучих металевих конструкцій;
- обриви стійок каркасу кузова;
- тріщини в шворневих балках (місця з'єднання з хребтовою балкою).



Рис. 3 – Причини виключення напіввагонів за пошкодженнями кузова і рами

2. При діагностуванні вагонів-зерновозів фахівцями відділення надійності філії «НД-КТІ» ПАТ «Укрзалізниця» було оглянуто 56 вагонів моделей 19-752 і 19-739. Виявлено однотипні тріщини в хребтовій балці вагонів в місці з'єднання з шворневою балкою (рис. 4). Згідно вимог ЦВ-0016 [2] вказані вагони мають бути виключені з експлуатації.



Рис. 4 – Тріщини в хребтовій балці вагонів-зерновозів

Беручи до уваги однотипність виявлених дефектів у вагонах-зерновозах та дефіцит вагонів даного типу, була опрацьована можливість розробки проекту відновлення цих вагонів та проведено попередні розрахунки їх надійності після відновлення, які дали позитивні оцінки.

Наразі роботи по розробці проекту відновлення вагонів-зерновозів передбачені планом науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт ПАТ «Укрзалізниця» на 2017 рік. Для визначення найбільш оптимального та ефективного напрямку відновлення рам кузовів вагонів вже розраховано три варіанти їх ремонту. Економічний ефект від впровадження такої модернізації буде сягати більше 3 млн. грн. на один вагон.

3. При діагностуванні вагонів хопер-дозаторів моделі 20-Х15 з 27 од. у 11од. було виявлено однотипні дефекти у вигляді тріщин (рис. 5). Усі дефектні вагони є побудови ООО ВЛ-ВРЗ (Великие Луки). Причина виник-

нення руйнування – підвищені знакозміні напруження, які виникають у хребтовій балці при роботі механізму відкривання люків та недостатня міцність конструкції кріплень відповідних елементів вагонів. У вагонах та-

кої ж моделі виробництва країни Польща таких дефектів не виникає, оскільки вони мають іншу конструкцію цього вузла (два ребра посилення на всю висоту хребтової балки).

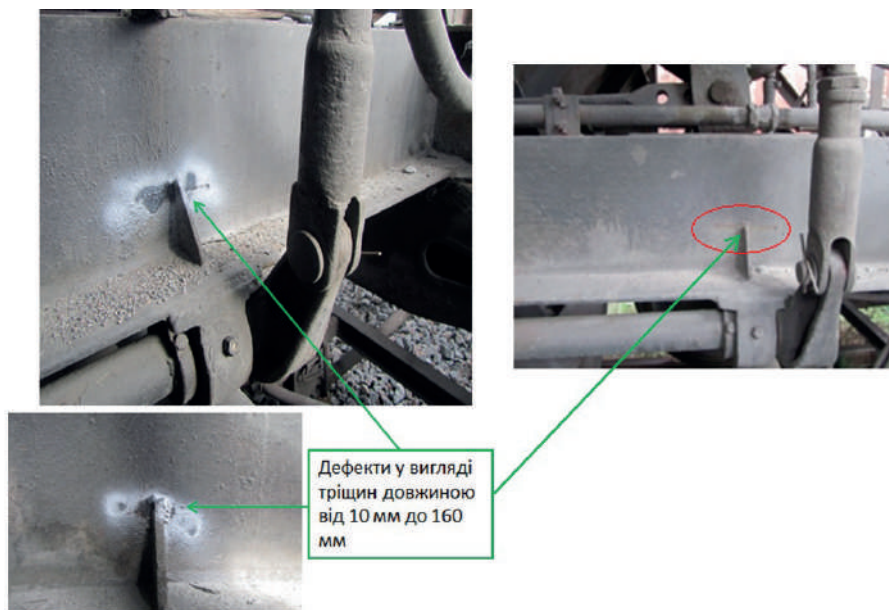


Рис. 5 – Тріщини у хребтовій балці вагонів хоппер-дозатор

Існуюча настанова Укрзалізниці ЦВ-0142 з деповського ремонту вантажних вагонів передбачає усунення таких дефектів методом зварювання з встановленням відповідної накладки, але вимоги до її розміщення та розмірів відсутні. Після діагностування таких вагонів з встановленими накладками виявилось, що ефективність такого відновлення низька, оскільки напруження, що виникають від дії механізму відкривання люків розподіляються по зварним швам накладки і руйнують їх (рис. 6).

Наразі фахівцями філії «НДКТІ» ПАТ «Укрзалізниця» проведено попередні розрахунки, що підтверджують неефективність ремонту згідно вимог ЦВ-0142. Тому запропоновано розробити окремий проект модернізації вагонів хопер-дозаторів, з встановленням їх на виробництво за вимогами ДСТУ ГОСТ 15.001. Результати такої роботи повинні дати змогу ефективно відновлювати вагони цієї серії з виявленими типовими дефектами.



Рис. 6 – Накладки з тріщинами в зварних з'єднаннях з хребтовою балкою

Висновки

1. За проведеним статистичним аналізом результатів технічного діагностування вантажних вагонів на протязі 2016 року встановлено, що піввагони моделі 12-532 виробництва «Уралвагонзавод» (Росія), збудовані в період 1982-84рр., мають найбільший ризик бути виключеним з експлуатації за станом їх несучих металоконструкцій. В середньому, кожен третій такий вагон може бути списаний по технічному стану.

2. Результати цієї роботи надають можливість планувати черговість робіт з контролю технічного стану вантажних вагонів у 2017 та наступних роках.

3. Виявлення типових відмов несучих конструкцій вагонів-зерновозів, які неможливо усунути згідно діючої нормативної документації ПАТ «Укрзалізниця», надало можливість запропонувати відповідний проект модернізації та вирішити питання подальшої експлуатації даних вагонів з типовими дефектами, що знижує потребу у закупівлі цього дефіцитного виду рухомого складу.

4. Досліджено відмови вагонів-хоперів і виявлено типові їх відмови. Запропоновано розробку проекту модернізації цих вагонів, який дасть змогу більш ефективно усувати типові дефекти цих вагонів.

5. Підходи до ремонту вантажних вагонів, що вичерпали назначений строк служби і у несучих конструкціях яких виникають дефекти, повинні бути системними та мати експериментально-розрахункові докази їх ефективності.

Література

1. «Пояснювальна записка до консолідованого проекту фінансового плану ПАТ «Українська залізниця» на 2016 рік», ПАТ «Укрзалізниця», 2015.

2. ЦВ-0016. Правила капітального ремонту, Укрзалізниця.

3. ЦВ-0142 Настанова з деповського ремонту вантажних вагонів, Укрзалізниця.

4. ДСТУ ГОСТ 15.001:2009 Система розроблення та поставлення продукції на виробництво.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Петренко В'ячеслав Олександрович, начальник Відділення надійності філії «Науково-дослідний та конструкторсько-технологічний інститут залізничного транспорту» ПАТ «Укрзалізниця».

Вул. І. Федорова, 39, Київ, Україна, 03038.

Тел.: +38 050 444 19 05;

e-mail: petrenko1520mm@gmail.com.

Буліч Дмитрій Іванович,

інженер I-ї категорії технічного відділу філії «Науково-дослідний та конструкторсько-технологічний інститут залізничного транспорту» ПАТ «Укрзалізниця» - аспірант кафедри «Вагони та вагонне господарство» Державного економіко-технологічного університету транспорту.

Вул. І. Федорова, 39, Київ, Україна, 03038.

Тел.: +38 067 863 46 18;

e-mail: bulich.1520mm@gmail.com.