

*В.В. Ільчишин, А.М. Стринжа, Д.В. Федосов-Ніконов*

### ОБСТЕЖЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТА КОНТРОЛЬНІ ВИПРОБУВАННЯ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ

Одним з найбільш популярних видів рухомого складу для залізничних перевезень є вагони-хопери відкритого (використовуються для доставки вантажів, на які не впливають несприятливі погодні умови: вугілля, торф, окатиші) та закритого (перевозять вантаж, який вимагає захисту від різних зовнішніх впливів: зерно, цемент, сажу) типів. Однак, за останні роки вагонний парк Укрзалізниці не поповнювався в достатній кількості новими вагонами-хоперами ні відкритого ні закритого типу. Кількість вагонів, що відпрацювали призначений термін служби постійно збільшується. Тому перед Укрзалізницею існує питання своєчасного діагностування технічного стану вагонів, що відпрацювали призначений термін служби, з метою визначення можливості подовження їх терміну експлуатації.

Працівниками ДП «УкрНДІВ» з 2011 по 2014 рока було проведено обстеження технічного стану 3000 вагонів-хоперів, а випробувальним центром продукції вагонобудування та ливарного виробництва для вагонобудування – випробування на співудар та контрольні ресурсні випробування 3-х вагонів-хоперів моделі 20-471 з найгіршими але допустимими показниками корозії. Два відібрані для проведення випробувань вагони - 1986 року виготовлення, один вагон – 1983 року. Випробування та діагностування технічного стану вагонів проведені на відповідність їх характеристик вимогам нормативної документації та з метою визначення терміну подовження їх експлуатації.



При проведенні технічного діагностування особу увагу привертають несучим елементам конструкції, а саме хребтовій та шворневій балкам та місцям їх з'єднання.

При обстеженні технічного стану дослідних вагонів виявлені пошкодження основних несучих елементів конструкції від корозії, максимальні показники яких приведені в таблиці 1( у відсотках від номінальної товщини металу, в залежності від року виготовлення вагона).

© *В.В. Ільчишин, А.М. Стринжа, Д.В. Федосов-Ніконов, 2016*

## РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Таблиця 1. Максимальні показники корозії у відсотках від номінальної товщини метала

Рік виготовлення Елемент	1983 № *****925	1986 № *****214	1986 № *****651
хребтова балка	14,8%	11,6%	10,7%
шворнева балка	9,7%	8,3%	8,0%

Аналіз результатів обстеження технічного стану 3000 вагонів показав, що пошкодження від корозії у частини вагонів (від 15% до 18% від обстежених вагонів в залежності від року побудови та умов експлуатації) перевищують нормативні значення та такі вагони підлягають списанню.

Решті вагонів був призначений та проведений капітальний ремонт, після якого були відібрані три дослідні зразки для проведення випробувань на співудар та контрольні ресурсні випробування, згідно методики технічного діагностування. При проведенні капітального ремонту та випробувань на співудар особа увага приділялася вагону з найбільшим пошкодженням від корозії (хребтова балка - 14,8%, шворнева балка - 9,7%).

У результаті проведених випробувань на співудар та контрольних ресурсних випробувань за трьохударною схемою на циклічну довговічність несучих елементів конструкції вагонів від багаторазової дії ударних навантажень еквівалентного спектру встановлено, що максимальні сумарні напруження в елементах конструкції вагонів від дії вертикального статичного навантаження брутто та поздовжнього навантаження при силі удару 3,5 МН зафіксовані у зоні з'єднання хребтової та шворневих балок, та складають відповідно:

- 106,9% від допустимих напружень, встановлених «Нормами» - для вагона 1983 року виготовлення № \*\*\*\*\*925;
- 65,2 % від допустимих напружень, встановлених «Нормами» - для вагона 1986 року виготовлення № \*\*\*\*\*214;
- 59,9 % від допустимих напружень, встановлених «Нормами» - для вагона 1986 року виготовлення № \*\*\*\*\*651.

За результатами огляду вагонів, при проведенні випробувань та після їх завершення, ушкоджень елементів вагонів, залишкових деформацій, тріщин по основному металу і зварних швах від дії нормативних ударних навантажень не виявлено.

У вагона-хопера моделі 20-471 № \*\*\*\*\*925, з найбільшим пошкодженням від корозії, у зоні з'єднання хребтової та шворневих балок, при проведенні випробувань на співудар зафіксовано перевищення допустимих напружень. Проведений аналіз результатів випробувань на співудар показав можливість підсилення місць з'єднання несучих елементів - хребтової та шворневих балок.

Проведений аналіз результатів випробувань на співудар показав можливість збалансованого перерозподілу напружень по елементах конструкції при підсиленні місць з'єднання несучих елементів - хребтової та шворневих балок.

Було проведено підсилення місця з'єднання нижнього і верхнього листів металу шворневих балок з хребтової накладками товщиною 12 мм у формі трикутника. Після завершення ремонтних робіт були проведені повторні випробування на співудар та ресурсні випробування. Максимальне зафіксоване значення напружень у зоні з'єднання хребтової та шворневих балок у режимі співудару склало 127,8 МПа (41,9 % від допустимих напружень, встановлених «Нормами»). У двох вагонів, в яких не встановлювали накладки у зоні з'єднання хребтової та шворневих балок, при

## РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

---

випробуваннях на співудар в цих зонах зафіксовані напруження на 55,6% та 43,3% вище ніж у вагона підсиленого накладками.

Термін продовження строку служби дослідних вагонів, визначений за фактичною сумою накопичених пошкоджень, склав 5 років.

Аналіз результатів технічного діагностування, якісно виконаний капітальний ремонт, своєчасне виявлення та підсилення пошкоджених зон гарантують, на обмежений час, безпечну експлуатацію вагонів, що відпрацювали призначений термін служби.

Для проведення випробувань були відібрані по одному вагону з кожної тисячі обстежених. Результати випробувань були розповсюджені на всю партію обстежених вагонів крім тих, що підлягають списанню.

Продовження терміну експлуатації вагонів не вирішує глобально проблему вагонного парку УЗ, але дозволяє тимчасово вирішувати завдання по перевезенню вантажів не порушуючи вимоги безпеки руху.