

УДК 629.46

*Канд. техн. наук Батюшин І.Є.
Канд. техн. наук Гончаров О.М.
Інженер Пустовгар В.О.*

ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ МІЖРЕМОНТНИХ ПЕРІОДІВ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ

Ключові слова: вантажні вагони, міжремонтні періоди, економічна ефективність, витрати, пробіг.

Вступ

Залізничний транспорт України є однією з важливіших галузей національної економіки, яка забезпечує надання транспортних послуг. Від його стабільного функціонування залежать всі сфери суспільного виробництва та соціальний розвиток країни.

Рівень забезпечення вантажних перевезень, в значній мірі, залежить від стану інфраструктури галузі і, в першу чергу, від наявності та стану вантажного рухомого складу.

Одним з напрямків підвищення ефективності вагонного господарства є зниження витрат на технічне обслуговування та ремонт вантажних вагонів, з забезпеченням на необхідному рівні технічної і екологічної безпеки залізничного транспорту.

Постановка проблеми

Проведення ремонту вантажного вагона відбувається після виявлення його граничного стану, в задалегідь призначені моменти часу або при досягненні вагоном встановленого пробігу.

Календарна тривалість періоду між двома деповськими ремонтами визначає ступінь корозійного пошкодження і старіння металу, а пробіг вагона впливає на рівень накопичення втомних пошкоджень.

Ефективність використання вагона за час його служби збільшується, коли зменшується кількість проведених деповських ремонтів за цей період з одночасним збільшенням міжремонтних періодів і міжремонтних пробігів. Однак при надмірному їх збільшенні зростають витрати на непланові поточні ремонти і

технічне обслуговування.

Основною задачею даної роботи є узагальнення підходів до встановлення раціональних міжремонтних періодів вантажних вагонів з урахуванням реальних фінансово-економічних можливостей галузі.

Впровадження нової системи технічного утримання вантажних вагонів дасть змогу скоротити поточні витрати на обслуговування та ремонт вантажного рухомого складу, раціонально використовувати відповідні кошти без погіршення технічному стану вагонів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Питанню забезпечення ефективності системи утримання вантажних вагонів присвячена значна кількість досліджень як в Україні так і за кордоном [3-6, 11-13]. За результатами наукових праць затверджуються відповідні нормативні документи [1-2, 7-10].

Мета і завдання дослідження.

Мета роботи – дослідження діючої системи технічного обслуговування та ремонту вантажних вагонів, стану інвентарного парку ПАТ «Укрзалізниця» та оцінка можливостей перегляду міжремонтних періодів для вагонів зазначеного парку.

Викладення основного матеріалу дослідження

Загальний парк вантажних вагонів України станом на початок 2017 р. налічує понад 167 тис. вагонів (рис. 1).



Рис. 1 – Розподіл загального парку вантажних вагонів України.

При цьому парк вантажних вагонів власності регіональних філій та підприємств ПАТ «Укрзалізниця» (залізниці, ВРЗ, підприємства ЦП та інші підприємства), далі – інвентарний парк, Укрзалізниці складає 105420 од.; вагонний парк приватних компаній складає 62070 од.

Інвентарний парк вантажних вагонів ПАТ «Укрзалізниця» складається з вагонів, які експлуатуються: в межах нормативного терміну служби; з подовженим терміном служби та вагонів, у яких термін служби нормативний або продовжений закінчився. Структуру інвентарного парку за родами та терміном служби на кінець 2016 року приведено на рисунку 2.

Для підтримання технічного стану вагонного парку на заданому рівні застосовується система технічного обслуговування і ремонту, яка регламентується [1] і поширюється на вагони, допущені до експлуатації в міжнародному сполученні, включаючи вагони з подовженим терміном служби, яким виконано подовження терміну служби у відповідності з діючим положенням [2], з урахуванням змін і доповнень, прийнятих встановленим порядком.

Дана система характеризується застосуванням двох критеріїв постановки вагонів в ремонт: пробігу або часу експлуатації.

При цьому не враховується фактичний технічний стан вагонів, що не дозволяє експлуатацію вагонів з максимальним економічним ефектом.

Нормативи періодичності проведення капітальних ремонтів встановлені за критерієм календарної тривалості експлуатації вагона від виготовлення (капітального ремонту) до моменту подачі вагона в перший (наступний) капітальні ремонти.

Нормативи періодичності проведення деповських ремонтів, встановлюються, за вибором власника вагонів, за одним з критеріїв:

- за комбінованим критерієм, який одночасно враховує фактично виконаний обсяг робіт, що визначається в кілометрах пробігу вагона і календарною тривалістю, що визначається в роках, використання вагона від виготовлення (планового ремонту) до моменту подачі вагона в перший (наступний) планові ремонти, при цьому вагон виводиться в ремонт при досягненні одного з двох зазначених критеріїв;

- за одиничним критерієм, який враховує календарну тривалість експлуатації вагона, що визначається в роках, від виготовлення (планового ремонту) до моменту подачі вагона в перший (наступний) плановий ремонт.

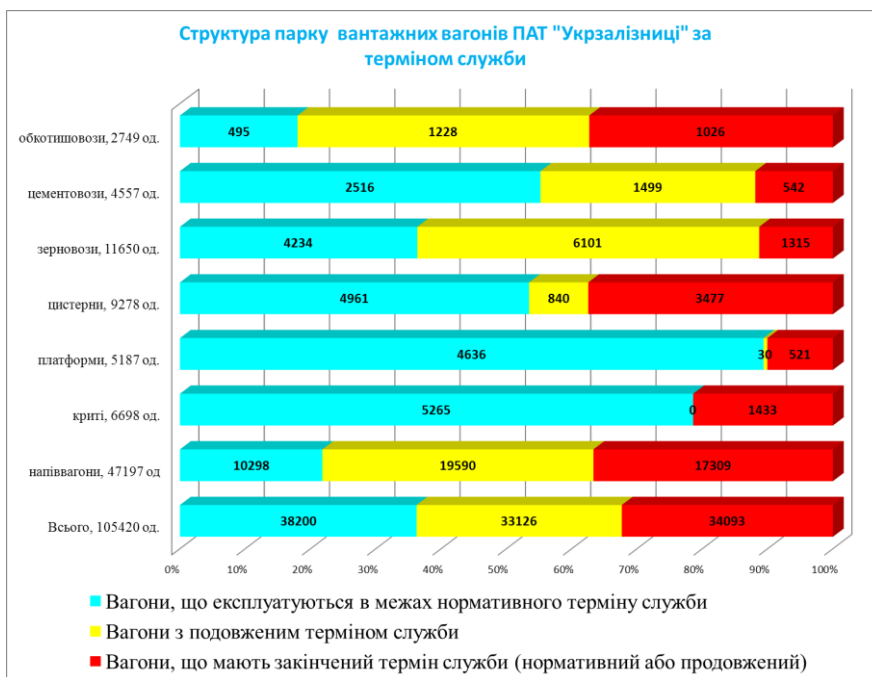


Рис. 2 – Структура вантажних вагонів інвентарного парку за родами та терміном служби.

Комбінований критерій застосовується для чотирьохвісних і восьмивісних вагонів з восьмизначною нумерацією, що використовуються для перевезення вантажів для яких вони призначені відповідно до їх моделі і конструктивних особливостей, зареєстрованих у встановленому порядку в Автоматизованому банку даних парку вантажних вагонів інформаційно-обчислювального центру залізничних адміністрацій (ІОЦ ЗА) СНД і допущених за рішенням власника інфраструктури/залізничної адміністрації до експлуатації за прийнятою системою технічного обслуговування і ремонту, з урахуванням фактично виконаного обсягу робіт.

Облік виконаного обсягу робіт, який зазначено в кілометрах пробігу вагона і облік календарної тривалості зазначений в роках здійснюється ІОЦ ЗА.

Відлік міжремонтного нормативу (комбінованого або одиничного) починається, відповідно, з моменту виготовлення, проведення планових видів ремонту або ремонту з продовженням терміну служби, документально оформленого в установленому порядку.

Вагони з продовженим терміном служби (КРП) після проведення деповського ремонту (ДРП), виконаного за результатами технічного діагностування, підлягають черговим плановим ремонтам тільки за критерієм календарної тривалості експлуатації вагона.

Органи, на які покладено обов'язки забезпечення безпеки експлуатації вантажного вагонного парку мають право встановлювати відмінну періодичність планових видів ремонту вагонів «своїх» приписки (включаючи вагони резидентів) за умови, що чисельні значення її нормативів не перевищують наведених в [1].

Дана система технічного обслуговування та ремонту вантажних вагонів розповсюджується на вантажні вагони, незалежно від форми їх власності, приписки держав-учасниць Співдружності, Грузії, Латвійської Республіки, Литовської Республіки, Естонської Республіки, в т.ч. інвентарного парку ПАТ «Укрзалізниця», які допущені до експлуатації на коліях загального користування в міжнародному сполученні. Зазначений нормативний документ є обов'язковим для застосування працівниками всіх держав, причетними до

експлуатації, технічного обслуговування і ремонту вантажних вагонів.

Аналіз кількості вантажних вагонів, які були відремонтовані плановими ремонтами (ДР та КР) в період з 01.01.2015 року по 31.07.2016 року за часом та їх пробігом за попередній міжремонтний період показав наступне:

- кількість вагонів, яким проведено плановий ремонт за календарем, а їх фактичний пробіг був практично відсутній - 910 шт.;

- кількість вагонів, яким проведено плановий ремонт за календарем, а їх фактичний пробіг складав менше 30 тис. км - 8103 шт.;

- кількість вагонів, яким проведено плановий ремонт за календарем, а їх фактичний пробіг складав менше 200 тис. км - 15995 шт..

Таким чином було проведено ремонти 910 вагонів з відсутнім пробігом. Переважна більшість, – це вагони, які використовувалися для спеціальних та технічних потреб та обліковувались у неробочому парку.

В наявності цілі роди вагонів, яким проводились ремонти за календарним критерієм, незважаючи на значний невикористаний ресурс і недопробіг (фітінгові платформи, хопер-цементовози, обкотишовози та ін.).

Всі роди вантажних вагонів (окрім хопер-зерновозів), які утримувались за комбінованим критерієм (пробіг та календарний термін) мають пробіг, який значно менший вставленого нормативом.

Зважаючи на ситуацію, що склалась, є потреба в удосконаленні системи експлуатації та ремонту вагонів, що курсуватимуть в межах України та третіх країнах, яка б приймала до уваги один із встановлених критеріїв ремонту (за пробігом) та фактичний технічний стан рухомого складу. Актуальність даної задачі підвищується в зв'язку з тенденцією обмеження вантажного сполучення переважно територією України, що збільшує відносний час вантаження-вивантаження вагонів та приводить до зменшення їх пробігів.

ПАТ «Укрзалізниця» у відповідності з вимогами [1] має право встановлювати для вагонів своєї приписки нормативи періодичності технічного обслуговування та ремонту, що відмінні від діючих, але тільки для ван-

тажних вагонів, які забезпечують внутрішньодержавні перевезення.

Відповідно до розпорядження керівництва ПАТ «Укрзалізниця» від 12.09.2016, з метою максимального задіяння в перевезеннях вантажів всіх родів вантажних вагонів власності ПАТ «Укрзалізниця» (за винятком цистерн та транспортерів) з закінченим міжремонтним нормативом за терміном та закінченим терміном служби, але у яких норматив за пробігом дозволяє їх подальшу експлуатацію, зазначеним вагонам встановлено норматив періодичності проведення планових ремонтів за системою технічного обслуговування та ремонту з урахуванням фактично виконаного об'єму робіт (за пробігом) та дозволено їх подальшу експлуатацію на залізницях України в межах встановленої норми пробігу терміном на шість місяців.

За результатами аналізу стану інфраструктури вагонного господарства, експлуатаційної роботи робочого парку вантажних вагонів власності регіональних філій та підприємств ПАТ «Укрзалізниця», (залізниця, ВРЗ, підприємства ЦВ та інші) при виконанні філією НДКТІ відповідної науково-дослідної роботи запропоновано встановити раціональну систему технічного обслуговування та ремонту, для чого необхідно забезпечувати проведення наступних заходів:

1. Контролювати вантажний рухомий склад за трьома окремими категоріями:

- вантажні вагони, які знаходяться в межах призначеного терміну служби, що визначено відповідними технічними умовами та можуть експлуатуватись в міждержавному сполученні;

- вантажні вагони з терміном служби від призначеного до полуторного;

- вантажні вагони з терміном служби більше полуторного до подвійного.

2. Вантажним вагонам, які знаходяться в межах призначеного терміну служби та допущені до експлуатації на коліях в міждержавному сполученні проводити ремонти у відповідності з Положенням [1], за виключенням випадків, коли міжремонтні нормативи та/або назначений термін служби відрізняються від вказаних в Технічних умовах на вагон. При цьому встановлюються значення міжремонтних нормативів та/або назначено-

го терміну служби для даної моделі вагона у відповідності з Технічними умовами на вагон.

3. Вагонам, які експлуатуються понад встановлені норми терміну служби, проводити ремонти за міжремонтним критерієм «за пробігом», при умові неперевищення, більш як на рік, нормативних термінів згідно діючого положення в межах терміну служби (за виключенням платформи фітингових, немодернізованих).

Слід відзначити, що застосування нераціональних міжремонтних нормативів привело до зменшення робочого парку вантажних вагонів внаслідок додаткового відставлення їх в ремонт та до надлишкових витрат на виконання цих ремонтів.

В середині 2016 р. дефіцит вантажних вагонів складав майже 9000 шт., при тенденції щомісячного зменшення вагонного парку на 2000 шт.

Після початку дослідної експлуатації за оптимізованими ремонтними нормативами запропонована система ТО та ремонтів дозволила призупинити зменшення робочого парку вантажних вагонів та ліквідувати їх дефіцит за рахунок зменшення кількості виконуваних ремонтів (рис. 3).

При аналізі отриманих під час дослідної експлуатації вантажних вагонів, яким відтерміновано планові види ремонту на 6 місяців, встановлено, що кількість відцепочних ремонтів не перевищувала показники періоду до початку дослідної експлуатації. Також не виявлено зростання кількості інших несправностей вагонів.

Економічний ефект від впровадження оптимізованої системи технічного обслуговування та ремонту вантажних вагонів ПАТ «Укрзалізниця» складається з економії на ремонтах вагонів (вагонна складова), економії на маневровій роботі (локомотивна складова) та збільшенні доходної частини від експлуатації вагонів (додаткові доходи) і орієнтовно складе 211 840 тис. грн. на рік., а разом з отриманим додатковим доходом орієнтовний економічний ефект складе 650000 тис. грн. на рік.

Очікуваний ефект доцільно спрямувати на проведення необхідних ремонтів, а також заміну неробочого парку вантажного рухомого складу новими вагонами.

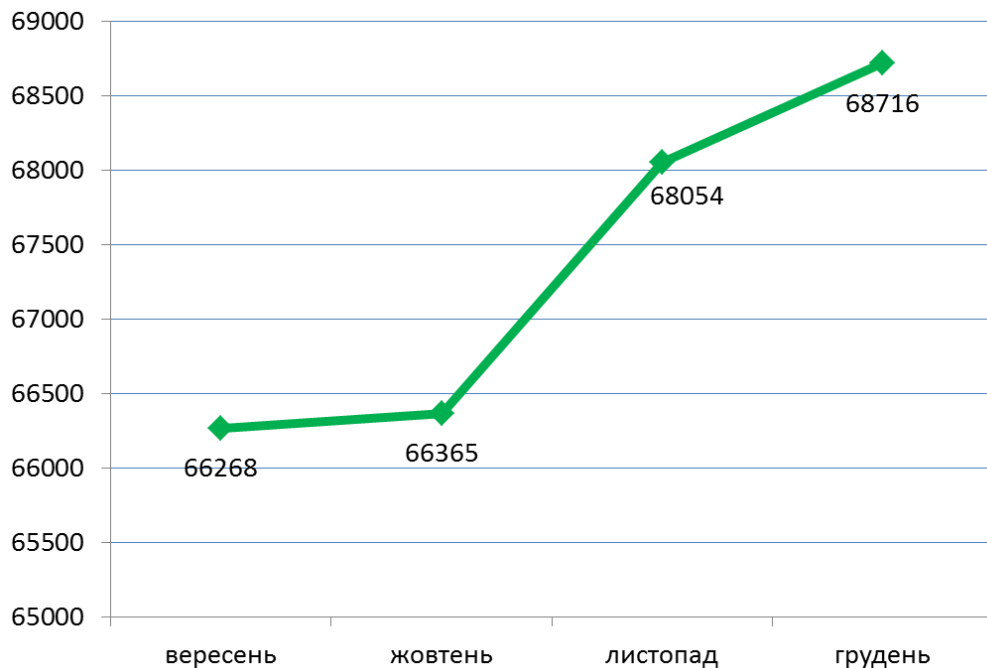


Рис. 3- Динаміка зміни робочого парку вагонів у 2016 році після запровадження оптимізованих нормативів.

Слід зазначити, що позитивний досвід застосування раціональних міжремонтних періодів вантажних вагонів виступив одним з чинників для поширення його на інші види рухомого складу. Так, зокрема, в лютому 2017 р. розпочато дослідну експлуатацію локомотивів із запровадженням нових нормативів періодичності проведення ремонтів та технічних обслуговувань за системою ремонту із урахуванням фактично виконаного об'єму ремонтних робіт та обсягів експлуатації.

Висновки

Проведені попередні дослідження та результати дослідної експлуатації вантажних вагонів з оптимізованими міжремонтними нормативами свідчать про перспективність обраного підходу.

Для подальшого поширення оптимізованої системи ремонту необхідно затвердити та ввести в дію Стандарт ПАТ «Укрзалізниця» «Вагони вантажні. Система технічного обслуговування та ремонту за технічним станом».

Література

1 «Положение о системе технического обслуживания и ремонта грузовых вагонов, допущенных в обращение на железнодорожные пути общего пользования в международном сообщении», затверджене протокольним рішенням 57 засідання Ради по залізничному транспорту країн-учасниць Співдружності (протокол від 16-17.10.2012).

2 «Положение о продлении срока службы грузовых вагонов курсирующих в международном сообщении», затвердженим Радою із залізничного транспорту держав-учасниць Співдружності (Протокол 52 засідання Ради по залізничному транспорту від 13-14 травня 2010 р., Юрмала).

3 Мурадян Л.А. Исследование действующих условий эксплуатации и анализ причин сокращения ресурса работы железнодорожных колес// Л.А. Мурадян, В.Г. Анофриев// Наука и прогресс транспорта. Вестник Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта. – Днепропетровск, 2010.-№34.- С. 206-210.

4 Kuo W. An annotated overview of system-reliability optimization / W. Kuo, V. R. Prasad // IEEE Transactions on Reliability. – 2000. – Vol. 49(2). – P. 176–187.

5 Kuo W. Optimal Reliability Modeling: Principles and Applications / W. Kuo, M. J. Zuo. – Hoboken : John Wiley & Sons, 2003. – 559 p.

6 Rezvanizani S/M/ Reliability Analysis of the Rolling Stock Industry: A Case Study/S.M. Rezvanizani, J. Barabady, M. Valibeigloo, M. Asghari//International Journal of Performance Engineering. – Volume 5, Number 2, January 2009 – Paper 6 – pp. 167-175.

7. ЦВ-ЦЛ-0062. Інструкція з огляду, обстеження, ремонту та формування вагонних колісних пар.

8. ГОСТ 9036-88. Колеса цельнокатаные. Конструкция и размеры.

9. ЦВ-0043. Інструкція з технічного обслуговування вагонів в експлуатації.

10. Руководящий документ по ремонту и техническому обслуживанию колесных пар с буксовыми узлами грузовых вагонов магистральных железных дорог колеи 1520 (1524) мм. – Утвержден Советом по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества (протокол от 16-17 октября 2012 г. №57).

11. Устич П. А., Моксяков А.П., Ванслов Ю.Д., Шиварутин В. И Обоснование структуры и параметров системы ремонта грузового вагона. // Вестник ВНИИЖТ,- 1991. -№3. С. 12-16.

12. Нагорный Е.В., Хаба И.И. Совершенствование технического обслуживания вагонов на сортировочных станциях. Киев: Техника, 1987, 110 с.

13. Зыков Ю.В., Сеидеров Г.К., Ступин А.П. и др. Управление техническим состоянием парка грузовых вагонов, //ж.д. Транспорт Сер. Вагоны и вагонное хозяйство. Ремонт вагонов. ОИ//ЦНИИТЭИ МПС. 2001. Вып. 1 с. 23-37.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Батюшин Ігор Єремійович,

канд. техн. наук, в. о. заступника начальника філії «Науково-дослідний та конструкторсько-технологічний інститут залізничного транспорту» ПАТ «Укрзалізниця»,
Вул. І.Федорова 39, м. Київ, Україна, 03038.
Тел.: +38 044 309 61 36.
E-mail: batushyn1520mm@gmail.com.

Гончаров Олександр Михайлович,

канд. техн. наук, доцент, головний фахівець науково-дослідного відділу рухомого складу філії «Науково-дослідний та конструкторсько-технологічний інститут залізничного транспорту» ПАТ «Укрзалізниця»,
Вул. І.Федорова 39, м. Київ, Україна, 03038.
Тел.: +38 044 465 39 92.
E-mail: goncharov1520mm@gmail.com.

Пустовгар Валентин Олександрович,

начальник науково-дослідного відділу рухомого складу філія «Науково-дослідний та конструкторсько-технологічний інститут залізничного транспорту» ПАТ «Укрзалізниця».
Вул. І.Федорова 39, м. Київ, Україна, 03038.
Тел.: +38 044 465 38 46.
E-mail: pustovgar_v@ukr.net/