

Ю. Є. Калабухін

Український державний університет залізничного транспорту
пл. Фейербаха, 7, м. Харків, 61050, Україна
Телефон: +380 57 7301047, E-mail: kalabuxin-fet@ukr.net
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3693-7607>

І. Е. Мартинов

Український державний університет залізничного транспорту
пл. Фейербаха, 7, м. Харків, 61050, Україна
Телефон: +380 57 7301036, E-mail: martinov.hiit@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0481-3514>

А. В. Труфанова

Український державний університет залізничного транспорту
пл. Фейербаха, 7, м. Харків, 61050, Україна
Телефон: +380 57 7301035, E-mail: trufanova@kart.edu.ua
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1702-1054>

АНАЛІЗ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ СКЛАДОВИХ ЕКОНОМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СТАНІВ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ПАСАЖИРСЬКИХ ВАГОНІВ

В статті проаналізований стан пасажирських вагонів АТ "Укрзалізниця" та показано, що вони практично вичерпали свій ресурс. Значний фізичний та моральний знос пасажирського рухомого складу, невідповідність його техніко-економічних характеристик сучасним вимогам та зношеність інфраструктури ще більше загострюють проблеми галузі.

Оновлення парку пасажирських вагонів можливо як за рахунок придбання нових зразків, так і шляхом модернізації тих вагонів, що вичерпали свій ресурс. Обидві зазначені варіанти потребують значних капітальних вкладень з обов'язковим техніко-економічним обґрунтуванням вибору оптимального варіанту. При виборі моделі нового зразку пасажирського вагону необхідно також враховувати можливість не лише вітчизняних, а й зарубіжних виробників. Обґрунтовано, що в основу цього вибору необхідно покласти критерій мінімізації вартості життєвого циклу пасажирського вагону.

Показано, що найбільш тривалою та витратною фазою життєвого циклу пасажирського вагону є експлуатація. Відповідно першим етапом реалізації концептуального підходу визначення вартості життєвого циклу пасажирського вагону є дослідження та аналіз відповідних можливих економіко-технологічних станів щодо його експлуатації, обслуговування та утримання в технічно справному стані.

© Калабухін Ю. Є., Мартинов І. Е., Труфанова А. В., 2022.

Виконано аналіз експлуатаційних складових економіко-технологічних станів пасажирських вагонів АТ "Укрзалізниця". Встановлено, що найбільша частка експлуатаційних витрат на здійснення пасажирських перевезень пасажирськими вагонами приходить на внутрішньодержавне (крім приміського і регіонального) та міжнародне сполучення.

Показано, що для технічного обслуговування за програмою ТО-1 та ТО-2 у пунктах формування й обороту пасажирських вагонів та технічного обслуговування за програмою ТО-1 пасажирських вагонів на шляху прямування найбільш вагомих елементом є елемент "Оплата праці".

Для більш технологічно складних та матеріаломісних економіко-технологічних станів пасажирських вагонів: технічне обслуговування за програмою ТО-3, поточний ремонт з відчепленням, деповський ремонт пасажирських вагонів; капітальний ремонт пасажирських вагонів найбільш вагомих елементом є елемент "Матеріали".

Отримані результати дослідження у подальшому будуть використані для побудови математичної моделі життєвого циклу пасажирського вагону.

Ключові слова: пасажирський вагон, життєвий цикл, експлуатаційні витрати, технічне обслуговування, деповський ремонт, капітальний ремонт.

Ю. Е. Калабухин

Украинский государственный университет железнодорожного транспорта
пл. Фейербаха, 7, г. Харьков, 61050, Украина
Телефон: +380 57 7301047, E-mail: kalabuxin-fet@ukr.net
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3693-7607>

И. Э. Мартынов

Украинский государственный университет железнодорожного транспорта
пл. Фейербаха, 7, г. Харьков, 61050, Украина
Телефон: +380 57 7301036, E-mail: martinov.hiit@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0481-3514>

А. В. Труфанова

Украинский государственный университет железнодорожного транспорта
пл. Фейербаха, 7, г. Харьков, 61050, Украина
Телефон: +380 57 7301035, E-mail: trufanova@kart.edu.ua
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1702-1054>

АНАЛИЗ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ ЭКОНОМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ

В статье проанализировано состояние парка пассажирских вагонов АО "Укрзалізниця" и показано, что они практически исчерпали свой ресурс. Значительный физический и моральный износ пассажирского состава,

несоответствие его технико-экономических характеристик современным требованиям и износ инфраструктуры еще больше обостряют проблемы отрасли.

Обновление парка пассажирских вагонов возможно как за счет приобретения новых образцов, так и путем модернизации исчерпавших свой ресурс вагонов. Оба варианта требуют значительных капитальных вложений с обязательным технико-экономическим обоснованием выбора оптимального варианта. При выборе модели нового образца пассажирского вагона необходимо учитывать возможности не только отечественных, но и зарубежных производителей. Обосновано, что в основе этого выбора необходимо использовать критерий минимизации стоимости жизненного цикла пассажирского вагона.

Показано, что наиболее продолжительной и затратной фазой жизненного цикла пассажирского вагона является его эксплуатация. Соответственно первым этапом реализации концептуального подхода определения стоимости жизненного цикла пассажирского вагона является исследование и анализ соответствующих возможных экономико-технологических состояний касательно его эксплуатации, обслуживания и удержания в технически исправном состоянии.

Выполнен анализ эксплуатационных составляющих экономико-технологических состояний пассажирских вагонов АО "Укрзалізниця". Установлено, что наибольшая часть эксплуатационных расходов на осуществление пассажирских перевозок пассажирскими вагонами приходится на внутрисударственное (кроме пригородного и регионального) и международное сообщение.

Показано, что для технического обслуживания ТО-1 и ТО-2 в пунктах формирования и оборота пассажирских вагонов и технического обслуживания ТО-1 пассажирских вагонов на пути следования наиболее весомым элементом является элемент "Оплата труда".

Для более технологически сложных и материалоемких экономико-технологических состояний пассажирских вагонов: техническое обслуживание ТО-3; текущий ремонт с отцепкой; деповской ремонт пассажирских вагонов; капитальный ремонт пассажирских вагонов наиболее значимым элементом является элемент "Материалы".

Полученные результаты исследования будут использованы для построения математической модели жизненного цикла пассажирского вагона.

Ключевые слова: пассажирский вагон, жизненный цикл, эксплуатационные расходы, техническое обслуживание, деповской ремонт, капитальный ремонт.

Вступ. Ефективне функціонування залізничного транспорту пов'язане з удосконаленням його організаційної структури, систематичним оновленням основних фондів і рухомого складу; впровадженням новітніх технологій і високошвидкісного руху, наданням нових видів послуг і захопленням нових секторів транспортного ринку; збільшенням прибутковості перевезень вантажів і пасажирів та інтегруванням до європейської транспортної системи.

Досить важка ситуація склалася із забезпеченням пасажирообігу. Пасажирообіг, виконаний залізничним транспортом, складає понад третину загального пасажирообігу всіх видів транспорту України, включаючи місцевий. На відміну від переве-

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

зень вантажів, обсяги яких безпосередньо залежать від величини ВВП країни, обсяги перевезень пасажирів залежать від інших чинників. До найбільш суттєвих з них відносяться кількість населення держави, його реальні грошові доходи, розвиток конкуруючих видів транспорту, перш за все автомобільного. Але в умовах жорсткої конкуренції нестача власних коштів та відсутність бюджетного фінансування, неможливість залучення недержавних інвестицій в умовах діючої системи господарювання призвели до небезпечного збільшення фізичного зносу та морального старіння основних фондів АТ "Укрзалізниця". Особливо це стосується пасажирських вагонів, оскільки переважна більшість експлуатаційного парку пасажирських вагонів власності філії "Пасажирська компанія" вже відпрацювала свій ресурс. Це призвело до втрати частки перевезень.

Розробка та освоєння виробництва сучасного рухомого складу для пасажирських перевезень, а також модернізація існуючого, потребує проведення техніко-економічного аналізу та наукового обґрунтування вибору можливих варіантів його оновлення. При цьому техніко-економічні розрахунки повинні враховувати етапи: виробництва прогресивних видів техніки, її експлуатації та утилізації. Ці етапи являють собою тривалий період часу, протягом якого можливі зміни: в національній економіці; обсягів перевезень; різноманітних вартісних показників та нормативної бази; показників технічного стану (надійності, економічності, продуктивності, екологічності технічних засобів і т. ін.).

На теперішній час в основу техніко-економічного обґрунтування вибору варіанту оновлення рухомого складу, у тому числі і залізничного, покладено методологію вартості життєвого циклу LCC, що відповідає сучасним світовим вимогам до придбання нової техніки. Користувача сьогодні цікавить не лише ціна нової техніки, а ще й витрати на її експлуатацію та утримання в технічно справному стані протягом життєвого циклу. Крім того користувач зацікавлений в отриманні економічного ефекту від використання нової техніки. Це також відноситься до залізниць України, як користувача рухомого складу, технічний та моральний стан якого потребує всебічного та скорішого оновлення. Ця методологія дозволяє надати техніко-економічну оцінку альтернативних варіантів з урахуванням усіх можливих змін протягом життєвого циклу і дає змогу робити прогнози доцільності та вигідності інноваційно-інвестиційних проектів по створенню та втіленню в експлуатацію нової техніки та модернізації тієї, що вже використовується.

Аналіз останніх досліджень і постановка проблеми. На вирішення завдання покращання діяльності пасажирського господарства АТ "Укрзалізниця" спрямовані зусилля багатьох науковців і фахівців залізничного транспорту. Автори дослідження [1] на підставі аналізу технічного стану та віку парку пасажирських вагонів приходять до висновку про необхідність негайного оновлення пасажирського рухомого складу. У роботі [2] виконано дослідження стану парку пасажирських вагонів та вагоноремонтної бази. У статтях [3, 4] подано результати статистичного аналізу величин зносу та пошкоджень вузлів пасажирських вагонів різних років побудови, що відпрацювали свій термін служби, та розроблені відповідні рекомендації подальшого відновлення їх працездатності.

Ряд досліджень присвячений удосконаленню методології визначення життєвого циклу та його вартості. Так, щодо тягового рухомого складу ці питання детально висвітлені в роботах Тартаковського Е. Д., Грищенко С. Г., Фалендиша А. П. та ін. [5-8].

В статті [9] доведено, що використання економічного показника "вартість життєвого циклу" є одним з основних критеріїв при виборі варіанту рішень інвестиційного характеру на довгостроковий період.

В статті [10] проаналізовано проблеми, що виникають у зв'язку із реалізацією програми оновлення тягового рухомого складу локомотивного господарства залізниць України. Розглянуто теоретичні положення вибору варіанту оновлення тягового рухомого складу з урахуванням його життєвого циклу.

Теоретичні положення оцінки життєвого циклу тепловоза після модернізації його вузлів та агрегатів на основі показника вартість життєвого циклу викладено в роботі [11].

В статті [12] викладено теоретичні положення забезпечення інвестиційного розвитку локомотивного господарства на основі вартості життєвого циклу.

В дослідженні [13] визначена стратегія раціонального оновлення пасажирського вагонного парку в умовах дефіциту інвестицій, а в роботі [14] викладені положення визначення витрат на життєвий цикл вантажного вагона.

Концептуальний підхід стосовно визначення параметрів життєвого циклу пасажирського вагона викладено в роботі фахівців УкрДУЗТ [15].

Тобто кількість досліджень стосовно використання показника вартість життєвого циклу LCC як одного з основних критеріїв при оцінках і ухваленні рішень інвестиційного характеру на довгостроковий період досить велика. Але питання адаптації цього показника до особливостей експлуатації та утримання в технічно справному стані пасажирських вагонів залізниць України потребує подальшого розвитку. Першим кроком у вирішенні цієї науково-практичної проблеми може бути дослідження та аналіз експлуатаційних складових економіко-технологічних станів існуючих пасажирських вагонів на основі фактичних даних експлуатації.

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є дослідження та проведення аналізу експлуатаційних складових економіко-технологічних станів існуючих пасажирських вагонів на основі фактичних даних АТ "Укрзалізниця".

Матеріали та методи дослідження. Як було зазначено раніше, в роботі [15] була запропонована концепція життєвого циклу пасажирського вагону. Не підлягає сумніву, що самим значним етапом життєвого циклу як за тривалістю, так і за витратами, є етап "Експлуатація пасажирського вагону", який включає процеси прийняття транспортною компанією (підрозділом) вагону, введення його в робочий парк вагонів для безпосереднього використання відповідно по призначенню (у тому числі гарантійний строк), підтримка парку вагонів в установленому ступені його готовності до використання шляхом проведення комплексу заходів (у тому числі технічного обслуговування та ремонту), спрямованих на забезпечення та (або) відновлення працездатності та справності вагонів. Розглянемо цей етап більш детально з точки зору економіко-технологічних станів.

Протягом експлуатаційного етапу життєвого циклу пасажирський вагон може знаходитись у наступних технологічних станах, що пов'язані з безпосередньою експлуатацією та утриманням пасажирського вагона в технічно справному стані:

1. Екіпірування.
2. Обслуговування у пасажирських поїздах.
3. Утримання в технічно справному стані шляхом проведення технічного обслуговування у пунктах формування й обороту пасажирських вагонів за програмою:

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

- ТО-1;
- ТО-2;
- ТО-3.

4. Технічне обслуговування за програмою ТО-1 пасажирських вагонів на шляху прямування.

5. Відновлення технічного ресурсу шляхом проведення ремонтів:

- поточного ремонту з відчепленням;
- деповського ремонту
- капітального ремонту КР-1;
- капітального ремонту КР-2;
- капітально-відновлювального ремонту КВР;
- капітального ремонту з продовженням терміну експлуатації КРП.

Схема технологічних станів експлуатаційного етапу життєвого циклу пасажирського вагона T_e від моменту початку експлуатації $t_{n,e}$ до моменту завершення експлуатації $t_{к,e}$ наведено на рис. 1.

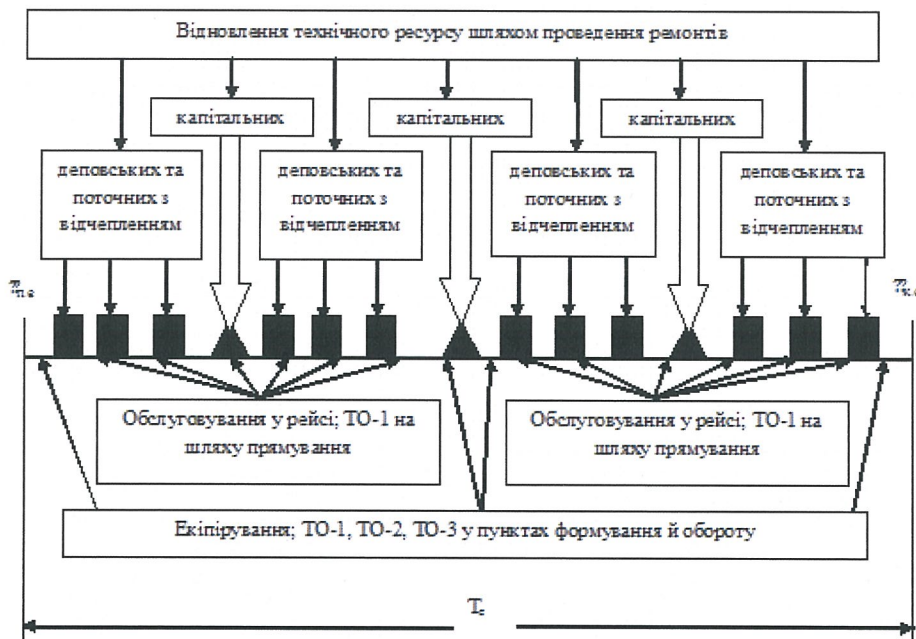


Рис. 1. Технологічні стани експлуатаційного етапу життєвого циклу пасажирського вагона

Кожен технологічний стан пасажирського вагона супроводжується експлуатаційними витратами, економічний облік яких ведеться за відповідними статтями "Номенклатури витрат..." [16]. В таблиці 1 наведено перелік статей у відповідності до технологічних станів пасажирського вагона. Слід відмітити, що в умовах заліз-

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

ниць України економічний облік експлуатаційних витрат ведеться за видами сполучень пасажирських перевезень, а саме:

- у внутрішньодержавному (крім приміського і регіонального) та міжнародному;
- у приміському і регіональному.

На жаль економічний облік експлуатаційних витрат на конкретний пасажирський вагон до того ж ще й за видами сполучень не ведеться. Тому, для аналізу можна визначити лише фактичні річні експлуатаційні витрати в середньому на один пасажирський вагон.

Щорічна сума експлуатаційних витрат на робочий парк пасажирських вагонів за видами сполучень визначається за формулами:

- у внутрішньодержавному (крім приміського і регіонального) та міжнародному

$$B_e^{BDM} = B_{1008} + B_{1009} + B_{1020} + B_{1021} + B_{1022} + B_{1023} + B_{4007}^{BDM} + B_{6007} + B_{6009} + B_{6012} \quad (1)$$

- у приміському і регіональному

$$B_e^{n.p.} = B_{2003} + B_{2004} + B_{2006} + B_{2020} + B_{2021} + B_{2022} + B_{4007}^{n.p.} + B_{6008} + B_{6040} + B_{6013} \quad (2)$$

де B_i – сума фактичних річних експлуатаційних витрат за відповідною і-ою статтею, грн.;

B_{4007}^{BDM} , $B_{4007}^{n.p.}$ – сума фактичних річних експлуатаційних витрат за статтею 4007 відповідно, у внутрішньодержавному (крім приміського і регіонального) та міжнародному і у приміському та регіональному сполученні, грн.

В таблиці 1 наведено структуру економіко-технологічних станів пасажирських вагонів, яку визначено за обліком фактичних експлуатаційних витрат АТ «Укрзалізниця». Аналіз показує на те, що найбільша частка експлуатаційних витрат на здійснення пасажирських перевезень пасажирськими вагонами приходиться на внутрішньодержавне (крім приміського і регіонального) та міжнародне сполучення – 96,3%, проти 3,7% на приміське і регіональне сполучення. Основним фактором цього є незначне використання парку пасажирських вагонів у приміському і регіональному сполученні, що є позитивною тенденцією.

Найбільш вагомою статтею експлуатаційних витрат є витрати на обслуговування вагонів у пасажирських поїздах – 53,78 % та 64,92 %, відповідно у внутрішньодержавному та міжнародному і приміському та регіональному сполученні. Найменш вагомою статтею експлуатаційних витрат є витрати на технічне обслуговування за програмою ТО-1 пасажирських вагонів на шляху прямування – 0,47 % та 0,06 %, відповідно у внутрішньодержавному та міжнародному і приміському та регіональному сполученні.

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Таблиця 1. – Структура економіко-технологічних станів пасажирських вагонів

Технологічний стан	Вид сполучення			
	внутрішньодержавне (крім приміського і регіонального) та міжнародне		приміське і регіональне	
	№ статті	Структура, %	№ статті	Структура, %
Екіпірування пасажирських вагонів	1008	4,53	2003	4,28
Обслуговування вагонів у пасажирських поїздах	1009	53,78	2004	64,92
Амортизація пасажирських вагонів	-	-	2006	19,84
Технічне обслуговування за програмою ТО-1 у пунктах формування й обороту пасажирських вагонів	1020	11,91	2020	3,48
Технічне обслуговування за програмою ТО-2 у пунктах формування й обороту пасажирських вагонів	1021	0,59	2021	1,06
Технічне обслуговування за програмою ТО-3 у пунктах формування й обороту пасажирських вагонів	1022	2,14	2022	0,51
Амортизація пасажирських вагонів (купейні вагони)	1023	9,62		
Технічне обслуговування за програмою ТО-1 пасажирських вагонів на шляху прямування	4007	0,47	4007	0,06
Поточний ремонт з відчепленням пасажирських вагонів	6007	1,29	6008	0,12
Деповський ремонт пасажирських вагонів	6009	7,79	6010	4,11
Капітальний ремонт пасажирських вагонів	6012	7,71	6013	1,62
Деповський ремонт пасажирських вагонів у швидкісних та прискорених пасажирських поїздах, що курсують у внутрішньому сполученні	6016	0,01		
Капітальний ремонт пасажирських вагонів у швидкісних та прискорених пасажирських поїздах, що курсують у внутрішньому сполученні	6017	0,15		
Структура за видами сполучень, %		96,3		3,7

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Таблиця 2. – Структура економіко-технологічних станів пасажирських вагонів за угрупованням експлуатаційних витрат, %

Група експлуатаційних витрат	Вид сполучення	
	внутрішньодержавне (крім приміського і регіонального) та міжнародне	приміське і регіональне
1 група	54,34	64,98
2 група	19,20	9,33
3 група	16,82	5,85
4 група	9,64	19,84

Фактичні експлуатаційні витрати умовно можна угрупувати наступним чином:

1. Обслуговування у рейсі та технічне обслуговування пасажирських вагонів за програмою ТО-1 на шляху прямування.
2. Екіпірування та технічне обслуговування пасажирських вагонів за програмами ТО-1, ТО-2, ТО-3 у пунктах формування й обороту.
3. Відновлення технічного ресурсу пасажирських вагонів шляхом проведення поточних ремонтів з відчепленням, деповських та капітальних ремонтів.
4. Амортизація пасажирських вагонів.

Тоді структура експлуатаційних витрат характеризується наступним чином (таблиця 2).

Кожна із статей складається з економічно однорідних елементів:

- оплата праці, B^{OP} ;
- відрахування на соціальні заходи (на теперішній час – Єдиний соціальний внесок), $B^{c.z.}$;
- матеріали, B^M ;
- паливо, B^P ;
- електроенергія, B^e ;
- амортизація, B^{am} ;
- інші, B''' .

Елемент витрат «Амортизація» в подальшому не включасмо до урахування у відповідності до положень методології оцінки життєвого циклу рухомого складу залізниць [5, 6].

Сумарні фактичні експлуатаційні витрати за i -ою статтею витрат економіко-технологічного стану пасажирських вагонів за видом сполучення визначаються за формулами:

- у внутрішньодержавному (крім приміського і регіонального) та міжнародному

$$B_{ei}^{ВДМ} = B_i^{OP} + B_i^{c.z.} + B_i^M + B_i^P + B_i^e + B_i''' . \quad (3)$$

- у приміському і регіональному

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

$$B_{ei}^{n.p.} = B_i^{OP} + B_i^{c.z.} + B_i^M + B_i^П + B_i^e + B_i^{in}. \quad (4)$$

У таблицях 3–11 наведено структуру фактичних експлуатаційних витрат економіко-технологічних станів сучасних пасажирських вагонів за елементами витрат.

Таблиця 3. – Структура фактичних експлуатаційних витрат на екіпірування пасажирських вагонів

Вид пасажирських перевезень за сполученням	Внутрішньодержавне (крім приміського і регіонального) та міжнародне	Приміське і регіональне
Номер статті	1008	2003
Елемент витрат, %:		
оплата праці	46,7	49,3
відрахування на соціальні заходи	10,4	11,2
матеріали	5,6	1,9
паливо	24,0	33,2
електроенергія	2,4	0,1
інші витрати	10,9	4,3

Таблиця 4. – Структура фактичних експлуатаційних витрат на обслуговування вагонів у пасажирських поїздах

Вид пасажирських перевезень за сполученням	Внутрішньодержавне (крім приміського і регіонального) та міжнародне	Приміське і регіональне
Номер статті	1009	2004
Елемент витрат, %:		
оплата праці	71,4	77,0
відрахування на соціальні заходи	16,3	17,4
матеріали	0,9	0,4
паливо	0,7	2,8
електроенергія	3,8	
інші витрати	6,9	2,4

Таблиця 5. – Структура фактичних експлуатаційних витрат на технічне обслуговування за програмою ТО-1 у пунктах формування й обороту пасажирських вагонів

Вид пасажирських перевезень за сполученням	Внутрішньодержавне (крім приміського і регіонального) та міжнародне	Приміське і регіональне
Номер статті	1020	2020
Елемент витрат, %:		
оплата праці	56,4	63,3
відрахування на соціальні заходи	12,6	14,2
матеріали	25,6	16,8
паливо	0,1	
електроенергія	1,1	2,3
інші витрати	4,2	3,4

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Таблиця 6. – Структура фактичних експлуатаційних витрат на технічне обслуговування за програмою ТО-2 у пунктах формування й обороту пасажирських вагонів

Вид пасажирських перевезень за сполученням	Внутрішньодержавне (крім приміського і регіонального) та міжнародне	Приміське і регіональне
Номер статті	1021	2021
Елемент витрат, %:		
оплата праці	49,0	66,0
відрахування на соціальні заходи	10,9	14,6
матеріали	33,4	17,9
паливо		
електроенергія	1,5	
інші витрати	5,2	1,5

Таблиця 7. – Структура фактичних експлуатаційних витрат на технічне обслуговування за програмою ТО-3 у пунктах формування й обороту пасажирських вагонів

Вид пасажирських перевезень за сполученням	Внутрішньодержавне (крім приміського і регіонального) та міжнародне	Приміське і регіональне
Номер статті	1022	2022
Елемент витрат, %:		
оплата праці	34,4	31,7
відрахування на соціальні заходи	7,7	7,5
матеріали	44,7	43,0
паливо	0,1	1,7
електроенергія	2,5	0,7
інші витрати	10,5	15,4

Таблиця 8. – Структура фактичних експлуатаційних витрат на технічне обслуговування за програмою ТО-1 пасажирських вагонів на шляху прямування

Вид пасажирських перевезень за сполученням	Внутрішньодержавне (крім приміського і регіонального) та міжнародне	Приміське і регіональне
Номер статті	4007	4007
Елемент витрат, %:		
оплата праці	78,2	77,3
відрахування на соціальні заходи	17,4	16,7
матеріали		
паливо		
електроенергія		
інші витрати	4,4	6,1

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Таблиця 9. – Структура фактичних експлуатаційних витрат на поточний ремонт з відчепленням пасажирських вагонів

Вид пасажирських перевезень за сполученням	Внутрішньодержавне (крім приміського і регіонального) та міжнародне	Приміське і регіональне
Номер статті	6007	6008
Елемент витрат, %:		
оплата праці	36,8	68,0
відрахування на соціальні заходи	8,2	15,6
матеріали	40,7	3,9
паливо		
електроенергія	1,2	3,9
інші витрати	13,0	8,6

Таблиця 10. – Структура фактичних експлуатаційних витрат на деповський ремонт пасажирських вагонів

Вид пасажирських перевезень за сполученням	Внутрішньодержавне (крім приміського і регіонального) та міжнародне	Приміське і регіональне
Номер статті	6009	6010
Елемент витрат, %:		
оплата праці	32,4	40,1
відрахування на соціальні заходи	7,2	8,9
матеріали	42,3	43,6
паливо	0,4	0,1
електроенергія	1,2	1,9
інші витрати	16,5	5,3

Таблиця 11. – Структура фактичних експлуатаційних витрат на капітальний ремонт пасажирських вагонів

Вид пасажирських перевезень за сполученням	Внутрішньодержавне (крім приміського і регіонального) та міжнародне	Приміське і регіональне
Номер статті	6012	6013
Елемент витрат, %:		
оплата праці	27,3	19,4
відрахування на соціальні заходи	6,1	4,3
матеріали	40,8	35,0
паливо	0,5	0,1
електроенергія	1,0	0,6
інші витрати	24,3	40,7

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Аналіз структури вказує на те, що в структурі наступних економіко-технологічних станів пасажирських вагонів: екіпірування; обслуговування вагонів у пасажирських поїздах; технічне обслуговування за програмою ТО-1 та ТО-2 у пунктах формування й обороту пасажирських вагонів; технічне обслуговування за програмою ТО-1 пасажирських вагонів на шляху прямування найбільш вагомим елементом є елемент «Оплата праці», який складає від 45% до 77%. В структурі наступних економіко-технологічних станів пасажирських вагонів: технічне обслуговування за програмою ТО-3 у пунктах формування й обороту пасажирських вагонів; поточний ремонт з відчепленням пасажирських вагонів; деповський ремонт пасажирських вагонів; капітальний ремонт пасажирських вагонів найбільш вагомим елементом є елемент «Матеріали», який складає від 35% до 45%. Така структура пояснюється особливостями технологічних станів експлуатаційного етапу життєвого циклу пасажирських вагонів і в подальшому може бути урахована при розробці відповідної математичної моделі.

Висновки. Вирішення науково-практичної проблеми оновлення існуючого парку пасажирських вагонів обумовлює необхідність розробки методології, яку необхідно покласти в основу проведення техніко-економічного аналізу та наукового обґрунтування вибору можливих варіантів оновлення. Першим кроком у вирішенні цієї науково-практичної проблеми може бути дослідження та аналіз експлуатаційних складових економіко-технологічних станів існуючих пасажирських вагонів на основі фактичних даних експлуатації.

Проведене дослідження та аналіз структури економіко-технологічних станів пасажирських вагонів за фактичними даними АТ "Укрзалізниця" дозволило визначити найбільш вагомі елементи в структурі витрат з урахуванням особливостей технологічних станів експлуатаційного етапу життєвого циклу пасажирських вагонів.

Результати проведеного аналізу в подальшому будуть ураховані при розробці відповідної математичної моделі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Божок Н. О., Булгакова Ю. В., Пуларія А. Л. Дослідження сучасного стану парку пасажирських вагонів. Збірник наукових праць Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна "Проблеми економіки транспорту". 2014. Вип. 8. С. 78-87.
2. 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. 19. С. 176-182.
3. Мартинов І. Е., Труфанова А. В., Павленко Ю. С., Сергієнко М. О. Аналіз технічного стану кузовів пасажирських вагонів. Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Збірник наукових праць. Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. Транспортне машинобудування. Х.: НТУ "ХПІ". 2018. № 45 (1321). С. 41-46.
4. Шикунів О. А., Рейдемейстер О. Г., Анофрієв В. Г. Дослідження граничного стану пасажирських вагонів. Вагонний парк. 2012. № 12. С. 4-6.
5. Методы оценки жизненного цикла подвижного состава железных дорог: монография / Э. Д. Тартаковский, С. Г. Грищенко, Ю. Е. Калабухин, А. П. Фалендыш. Л.: Ноулидж, 2011. 174 с.
6. Методологія визначення вартості життєвого циклу в контексті оцінки інноваційно-інвестиційних проектів тягового рухомого складу залізниць України: монографія / Ю. С. Калабухін, О. І. Зоріна, Н. М. Каменева. Суми: Тритотрія. 2018. 395-404 с.
7. Калабухін Ю. Є. Теоретичні положення визначення вартості життєвого циклу тягового рухомого складу. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, 2008. Вип. 24. С. 221-225.
8. Калабухін Ю. Є., Тартаковський Е. Д. Теоретичні положення оновлення тягового рухомого складу з урахуванням життєвого циклу. Зб. наукових праць. Х.: УкрДАЗТ. 2009. Вип. 111. С. 106-120.

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

9. Калабухін Ю.Є. Концепція життєвого циклу в теоретичному підході вибору варіанту інвестицій в оновлення парка тягового рухомого складу. Вісник економіки транспорту і промисловості. Харків: УкрДАЗТ, 2018. Вип. 62. С. 241-248.
10. Рудковський О. В. Обґрунтування вибору варіанту оновлення локомотивів з урахуванням життєвого циклу. Зб. наук. праць. Харків: УкрДУЗТ, 2016. Вип. 166. С. 172-179.
11. Рудковський О. В. Теоретичні положення оцінки життєвого циклу модернізації тепловоза. Вісник Черкаського державного технологічного університету. 2015. №2 С. 130-135.
12. Ткаченко В. В. Теоретичні положення забезпечення інвестиційного розвитку локомотивного господарства на основі вартості життєвого циклу. Вісник економіки транспорту і промисловості. Харків: УкрДАЗТ, 2014. Вип. 46. С. 329-334.
13. Бараш Ю. С. Стратегія раціонального оновлення пасажирського вагонного парку в умовах дефіциту інвестицій. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, 2006. Вип. 10. С. 130-140.
14. Бараш Ю. С., Романко В. И., Сидоренко И. И. Определение затрат на жизненный цикл грузового вагона. Вісн. Харк. нац. ун-ту. Економічна серія. X., 2002. Вип. 565. С. 47-49.
15. Мартинов І. Е., Калабухін Ю. Є., Труфанова А. В. Концепція життєвого циклу пасажирського вагону. Збір. наук. праць Державного університету інфраструктури та технологій. Серія "Транспортні системи і технології". Вип. 38. К: ДУІТ 2021. С. 153-163.
16. Номенклатура витрат з основних видів економічної діяльності залізничного транспорту України. Київ : ПАТ "Укрзалізниця". 2018. 451 с. Затверджена наказом ПАТ "Укрзалізниця" від 01.11.2018 р. № 669-Ц.

Yu.Ye. Kalabukhin

Ukrainian State University of Railway Transport
Feiierbakha Sq., 7, Kharkiv, 61050, Ukraine
tel: +380 577 301047, E-mail: kalabuxin-fet@ukr.net
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3693-7607>

I.E. Martynov

Ukrainian State University of Railway Transport
Feiierbakha Sq., 7, Kharkiv, 61050, Ukraine
tel: +380 57 301036, E-mail: martinov.hiit@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0481-3514>

A.V. Trufanova

Ukrainian State University of Railway Transport
Feiierbakha Sq., 7, Kharkiv, 61050, Ukraine
tel: +380 577 301035, E-mail: trufanova@kart.edu.ua
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1702-1054>

ANALYSIS OF THE OPERATIONAL COMPONENTS OF THE ECONOMIC AND TECHNOLOGICAL STATES OF THE LIFE CYCLE OF PASSENGER CARS

The article analyzes the state of the fleet of passenger cars of JSC "Ukrzaliznytsia" and shows that they have almost exhausted their resource. Significant wear and tear of the passenger train, non-compliance of its technical and economic characteristics with modern requirements and deterioration of the infrastructure further exacerbate the problems of the industry.

Renewal of the fleet of passenger cars is possible both through the acquisition of new models, and through the modernization of cars that have exhausted their resource. Both options require significant capital investments with a mandatory feasibility study for choosing the best option. During choosing a model of a new type of passenger car, it is necessary to take into account the capabilities of not only domestic, but also foreign manufacturers. It is substantiated that today the consumer is interested not only in the price of a new car, but also in the costs of its operation and maintenance in a technically sound condition during the life cycle. Therefore, the choice should be based on the criterion of minimizing the cost of the life cycle of a passenger car.

It has been established that the longest and most costly phase of the life cycle of a passenger car is its operation. A conceptual approach to determining the cost of the life cycle of a passenger car is considered.

Accordingly, at the first stage of implementation, a study was made of possible economic and technological states of the car during operation.

It has been established that most of the operating costs for the implementation of passenger transportation by passenger cars fall on domestic (except for suburban and regional) and international traffic.

It is shown that for the maintenance of TO-1 and TO-2 at the points of formation and turnover of passenger cars and the maintenance of TO-1 passenger cars for following, the most significant element is the element "Payment".

For more technologically complex and material-intensive economic and technological states of passenger cars: maintenance of TO-3; current repair with uncoupling; depot repair of passenger cars; overhaul of passenger cars the most significant element is the "Materials" element.

The results of the research will be used to build a mathematical model of the life cycle of a passenger car.

Key words: passenger car, life cycle, operating costs, maintenance, depot repair, overhaul.

REFERENCES

1. Bozhok N. O., Bulhakova YU. V., Pulariya A. L. (2014) Doslidzhennya suchasnoho stanu parku pasazhyrs'kykh vahoniv [Research of the current state of the passenger car fleet]. *Visnyk Dnipropetrovs'koho natsional'noho universytetu zaliznychnoho transportu imeni akademika V. Lazaryana - Bulletin of the Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan* . 8, 78-87 [in Ukrainian].
2. Loboiko L. M., Barash Yu. S. (2007) Stan vahonnoho parku ta vahonoremontnoyi bazy v Ukraini [The state of the car fleet and car repair base in Ukraine]. *Visnyk Dnipropetrovs'koho natsional'noho universytetu zaliznychnoho transportu imeni akademika V. Lazaryana - Bulletin of the Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan*, 19, 176-182 [in Ukrainian].
3. Martynov I. E., Trufanova A. V., Pavlenko Yu. S., Sergienko M. O. (2018) Analiz tekhnichnoho stanu kuzoviv pasazhyrs'kykh vahoniv [Analysis of the technical condition of the bodies of passenger cars]. *Visnyk Natsional'noho tekhnichnoho universytetu "KHPI". Seriya: Novi rishennya v suchasnykh tekhnolohiyakh. Transportne mashynobuduvannya – Bulletin of the National Technical University "KhPI". Series: New solutions in modern technologies. Transport engineering*, 45 (1321), 41-46 [in Ukrainian].
4. Shykunov O. A., Reydemeyster O. H., Anofriyev V. H. (2012). Doslidzhennya hranychnoho stanu pasazhyrs'kykh vahoniv [Research of the limit state of passenger cars]. *Vahonnyy park – Car park*, 12, 4-6 [in Ukrainian].
5. Tartakovskiy E. D., Grishchenko S. G., Kalabukhin, Yu. E., Falendysh, A. P. (2011). *Metody otsenki zhiznennogo tsikla podvizhnogo sostava zheleznykh dorog [Methods for assessing the life cycle of rolling stock of railways]*. Luhansk: Noulydzh [in Russian].

6. Kalabukhin Yu. E., Zorina O. I., Kameneva N. M. (2018) *Metodolohiya vyznachennya vartosti zhyttyevoho tsykladu v konteksti otsinky innovatsiyno-investytsiynykh proektiv tyahovoho rukhomoho skladu zaliznyts' Ukrayiny* [Methodology for determining the value of the life cycle in the context of evaluation of innovation and investment projects of traction rolling stock of the railways of Ukraine]. Sumi: Tritoriya. [in Ukrainian].
7. Kalabukhin Yu. E. (2008) Teoretychni polozhennya vyznachennya vartosti zhyttyevoho tsykladu tyahovoho rukhomoho skladu [Theoretical provisions for determining the value of the life cycle of traction rolling stock]. *Visnyk Dnipropetrovs'koho natsional'noho universytetu zaliznychnoho transportu imeni akademika V. Lazaryana - Bulletin of the Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan*, 24, 221-225 [in Ukrainian].
8. Kalabukhin Yu. E., Tartakovskiy, E. D. (2009) Teoretychni polozhennya onovlennya tyahovoho rukhomoho skladu z urakhuvanniam zhyttyevoho tsykladu [Theoretical provisions for updating the traction rolling stock taking into account the life cycle]. *Zbirnyk naukovykh prats' Ukrayins'koyi derzhavnoyi akademiyi zaliznychnoho transportu - Collection of scientific works of the Ukrainian State Academy of Railway Transport*, 111, 106-120 [in Ukrainian].
9. Kalabukhin Yu. E. (2018) Kontsepsiya zhyttyevoho tsykladu v teoretychnomu pidkhodi vyboru variantu investytsiy v onovlennya parka tyahovoho rukhomoho skladu [The concept of life cycle in the theoretical approach to choosing an investment option in the renewal of the fleet of traction rolling stock]. *Visnyk ekonomiky transportu i promyslovosti - Bulletin of transport economics and industry*, 62, 241-248 [in Ukrainian].
10. Rudkovsky O. V. (2016) Obgruntuvannya vyboru variantu onovlennya lokomotyviv z urakhuvanniam zhyttyevoho tsykladu [Rationale for choosing the option of updating locomotives taking into account the life cycle]. *Zbirnyk naukovykh prats' ukraïnians'koho derzhavnoho universytetu zaliznychnoho transportu - Collection of scientific papers ukrainian state university railway transport*, 166, 172-179 [in Ukrainian].
11. Rudkovsky O. V. (2015) Teoretychni polozhennya otsinky zhyttyevoho tsykladu modernizatsiyi teplovoza [Theoretical provisions for assessing the life cycle of locomotive modernization]. *Visnyk Cherkas'koho derzhavnoho tekhnolohichnoho universytetu - Bulletin of Cherkasy State Technological University*, 2, 130-135 [in Ukrainian].
12. Tkachenko V. V. (2014) Teoretychni polozhennya zabezpechennya investytsiynoho rozvytku lokomotyvnoho hospodarstva na osnovi vartosti zhyttyevoho tsykladu [Theoretical provisions for investment development of the locomotive economy based on the cost of life cycle]. *Visnyk ekonomiky transportu i promyslovosti - Bulletin of transport economics and industry*, 46, 329-334 [in Ukrainian].
13. Barash Yu. S. (2006) Stratehiya ratsionalnoho onovlennya pasazhyrs'koho vahonnoho parku v umovakh de-fitsytu investytsiy [The strategy of rational renewal of the passenger car fleet in the minds of the lack of investment]. *Visnyk Dnipropetrovs'koho natsional'noho universytetu zaliznychnoho transportu imeni akademika V. Lazaryana - Bulletin of the Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan*, 10, 130-140 [in Ukrainian].
14. Barash Yu. S., Romanko V. Y., Sydorenko Y. Y. (2002) Opredelenye zatrat na zhyznennyi tsykl hruzovoho vahona [Determination of costs for the life cycle of a freight car]. *Visnyk Kharkivs'koho natsional'noho universytetu. Ekonomichna seriya - Bulletin of the Kharkiv National University. Economic series*, 565, 47-49. [in Russian].
15. Martynov I. E., Kalabukhin Yu. Ye., Trufanova A. V. Kontsepsiya zhyttyevoho tsykladu pasazhyrs'koho vahonu [The concept of the life cycle of a passenger car]. *Zbirnyk naukovykh prats' Derzhavnoho universytetu infrastruktury ta tekhnolohiy Ministerstva osvity i nauky Ukrayiny: Seriya "Transportni systemy i tekhnolohiyi - Collection of scientific works of the State University of Infrastructure and Technologies of the Ministry of Education and Science of Ukraine: Series "Transport Systems and Technologies"*, 38, 153-163. [in Ukrainian].
16. Nomenklatura vytrat z osnovnykh vydiv ekonomichnoi diialnosti zaliznychnoho transportu Ukrainy [Nomenclature of costs for the main types of economic activity of railway transport of Ukraine] (2018). – Kyev: Ukrzaliznytsia [in Ukrainian].