

А.В. Труфанова

Український державний університет залізничного транспорту, Харків, Україна

ДО ПИТАННЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВИРОБНИЧОЇ СОБІВАРТОСТІ КАПІТАЛЬНО-ВІДНОВЛЮВАЛЬНОГО РЕМОНТУ ПАСАЖИРСЬКИХ ВАГОНІВ

У статті розглядаються основні положення методики визначення виробничої собівартості капітально-відновлювального ремонту пасажирських вагонів. Запропонований науковий підхід дозволяє враховувати фактичний термін служби та рівень спрацювання пасажирського вагона, його тип та конструктивні особливості. Викладені положення мають практичну спрямованість та можуть бути використані на вагоноремонтних підприємствах філії «Пасажирська компанія» АТ «Укрзалізниця».

Ключові слова: пасажирський вагон, ремонт, ресурс, спрацювання, виробнича собівартість, витрати.

Постановка проблеми

У рамках реалізації стратегії розвитку залізничного транспорту в Україні існує необхідність забезпечення зростаючих масових пасажирських перевезень рухомим складом. Однак за останні роки інвентарний парк пасажирських вагонів суттєво зменшився через виключення з експлуатації вагонів, що вже вичерпали свій ресурс. Так, із загального інвентарного парку пасажирських вагонів власності філії «Пасажирська компанія» 65 % одиниць відпрацювали нормативний термін служби. Із загальної кількості вагонів в експлуатації приблизно 63 % з них мають вік від 28 років, але деякі вагони мають вік більше 41 року. Тільки 8–10 % вагонів мають вік до 20 років, а середній вік вагона складає 30,1 р.

Для вирішення цього питання необхідно оновлювати парк пасажирських вагонів. Але закупівля нових вагонів у такій значній кількості вимагає значного фінансування, що зараз неможливе з об'єктивних причин. Крім того, потужності єдиного в Україні виробника пасажирських вагонів не дозволяють виготовляти таку кількість вагонів.

Тому забезпечити потрібну кількість вагонів для пасажирських перевезень можна лише шляхом продовження строку служби наявних вагонів, які або вже вичерпали свій ресурс або близькі до цього. Для забезпечення цих потреб існує капітально-відновлювальний ремонт (КВР) пасажирських вагонів. Він дозволяє досягти необхідного рівня безпеки та комфорту пасажирів при урахуванні ефективного використання ресурсів та здійсненні економічно обґрунтованих заходів.

Пасажирські вагони експлуатуються на різних ділянках з різним станом колії та кліматичними умовами. Унаслідок цього технічний стан вагонів дуже відрізняється, їх знос неоднаковий. Особливо це характерно для металоконструкцій рами та кузова. Як наслідок, у КВР надходять вагони як з ресурсом,

використаним неповністю, так і з підвищеним ступенем спрацювання. Планування витрат на проведення КВР за деякими пересічними показниками може призвести до того, що витрати є або необґрунтовано завищені, або навіть при додаткових витратах неможливо відновити необхідний рівень працездатності таких вагонів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

У статтях [1, 2] наведено результати аналізу технічного стану парку пасажирських вагонів власності АТ «Пасажирська компанія». Автори приходять до висновку, що стан пасажирського рухомого складу потребує негайного оновлення.

Загальні питання підвищення ефективності функціонування пасажирських перевезень висвітлені у дослідженнях [3, 4]. Автори наголошують, що з урахуванням старіння вагонного парку необхідна закупівлі сучасних пасажирських вагонів нового покоління. Але власних коштів АТ «Укрзалізниця» для цього недостатньо.

Науковці ДП УкрНДІВ та ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна вважають, що капітально-відновлювальний ремонт (КВР) пасажирських вагонів з продовженням терміну експлуатації нині є ефективним варіантом забезпечення залізниць України пасажирськими вагонами сучасного рівня безпеки та комфорту [5, 6].

Аналіз напрямків зниження експлуатаційних витрат залізниць України в умовах реформування залізничного транспорту подано у роботах [7, 8].

Автори наукових праць [9–11] розглядають питання визначення ефективності модернізації конструкції елементів рухомого складу залізниць.

Авторами дослідження [12] запропоновано удосконалення методу розрахунку експлуатаційних витрат пасажирських перевезень за рахунок визначення витрат енергоресурсів на тягу поїздів для різних типів пасажирського тягового рухомого

складу з урахуванням показників, які змінюються під впливом збільшення швидкості руху.

У роботах [13, 14] викладено погляд виробника на внесок та межу використання інструмента «вартість життєвого циклу» та розглянуто перспективи в області прогнозування витрат на утримання технічних об'єктів.

Наукові публікації [15, 16] присвячені розгляду питань управління витратами залізничного транспорту.

Техніко-економічні показники залізничних пасажирських перевезень систематизовані у статтях [17, 18]. Досліджено вплив вартісних показників на ефективність перевезень пасажирського комплексу залізничного транспорту України.

Проведений аналіз свідчить, що на теперішній час у вагоноремонтних підприємствах галузі використовується методика розрахунку собівартості ремонтних робіт на підставі фактичних даних бухгалтерського обліку за попередній період з урахуванням коефіцієнта інфляції. Її принциповим недоліком є відсутність єдиного підходу до планування витрат на різних підприємствах. Це спричиняє появу значної розбіжності у собівартості КВР навіть при схожому технічному стані та терміні служби вагонів. Це може призвести до втрати значного переліку необхідних для ремонту матеріалів та запасних частин (оскільки з причини відсутності нових у попередньому періоді були встановлені відремонтовані та відновлені). Тобто існує потреба у розробленні методики визначення собівартості капітально-відновлювального ремонту пасажирських вагонів з урахуванням основних техніко-економічних чинників.

Мета та завдання статті

Метою даної роботи є розробка методики визначення виробничої собівартості виконання КВР пасажирських вагонів з метою продовження їх терміну служби, підвищення ефективності експлуатації та забезпечення безпеки і комфорту пасажирів з урахуванням оптимального використання ресурсів та економічно обґрунтованих рішень. Для досягнення поставленої мети потрібно розв'язати такі завдання:

- розглянути чинники, які впливають на собівартість КВР пасажирських вагонів, що вже відпрацювали свій ресурс;
- розробити науково-методичну процедуру розрахунку витрат при проведенні КВР пасажирських вагонів.

Виклад основного матеріалу

Переважає більшість пасажирських вагонів власності філії «Пасажирська компанія» була збудована у 70–80 роки минулого століття. Через постійну нестачу фінансування пасажирські вагони фактично не проходили модернізації. З кожним роком вагонний парк зношується і старіє. Для вирішення проблеми старіння пасажирського парку, поряд із закупівлею

нових сучасних вагонів передбачується продовження терміну експлуатації існуючих вагонів. Це досягається шляхом відновлення їх ресурсу під час проведення КВР після закінчення визначеного терміну служби. Згідно з наказом АТ «Укрзалізниця» [19], КВР – це комплексний процес відновлення пасажирських вагонів, який включає відновлення несучих елементів кузовів та візків, оновлення внутрішнього та зовнішнього обладнання, заміну всієї системи електрообладнання. Крім того, він передбачає формування сучасного інтер'єру та подовження терміну експлуатації понад встановлений виробником при побудові (тобто понад призначений термін експлуатації). Умови експлуатації пасажирських вагонів досить різні, відповідно, вони можуть мати різний ступінь зносу. Тому для ефективного планування фінансових ресурсів оптимізації витрат на матеріали та запасні частини, під час КВР вагонів необхідно виконувати уточнювальний розрахунок всіх витрат, пов'язаних з проведенням ремонтних робіт для відновлення пасажирського вагона до робочого стану.

Виконуючи аналіз чинників, які впливають на загальну суму витрат на проведення КВР на певному вагоноремонтному підприємстві (завод чи депо), необхідно зазначити, що вона, безумовно, залежить від кількості фізичних вагонів, що ремонтуються. Але просто просумувати вагони, що відремонтовані, неправильно. Незважаючи на те, що практично всі моделі пасажирських вагонів (відносно сучасні вагони побудови Крюківського вагонобудівного заводу не розглядаються через те, що вони ще не вичерпали свій ресурс) мають однакові габаритні розміри, їх внутрішнє обладнання, системи електропостачання та забезпечення комфорту принципово відрізняються між собою. У цьому випадку використовується поняття «приведений» вагон. Для перерахунку фізичних вагонів у приведені за розрахунковий вагон приймаємо суцільнометалевий пасажирський вагон з водяним опаленням та без кондиціонування повітря.

Тоді для визначення обсягу ремонту пасажирських вагонів у приведених вагонах необхідно використовувати формулу:

$$N_{\text{пр}i,t}^{\text{КВР}} = N_{\text{фіз}i,t}^{\text{КВР}} \times k_{\text{пр}i,t}^{\text{КВР}}, \quad (1)$$

де $N_{\text{фіз}i,t}^{\text{КВР}}$ – кількість пасажирських вагонів i -го типу з терміном експлуатації t , відремонтованих в обсязі капітально-відновлювального видів ремонту, фіз. ваг.;
 $k_{\text{пр}i,t}^{\text{КВР}}$ – сумарний коефіцієнт приведення капітально-відновлювального ремонту з урахуванням терміну експлуатації t .

Сумарний коефіцієнт приведення з урахуванням терміну експлуатації t визначається за формулою:

$$k_{\text{пр}i,t}^{\text{КВР}} = k_c \times k_c^{\text{КВР}} \times k_t^{\text{КВР}}, \quad (2)$$

де k_c – коефіцієнт приведення залежно від типу пасажирського вагона, виду опалення та наявності кондиціонування повітря;

k_c^{KBP} – коефіцієнт приведення залежно від типу пасажирського вагона для KBP;

k_t^{KBP} – коефіцієнт приведення залежно від терміну експлуатації пасажирського вагона для KBP.

Річний обсяг KBP пасажирських вагонів з урахуванням терміну експлуатації у приведених вагонах розраховується за формулою:

$$N_{p.p}^{KBP} = \sum_t \sum_i N_{p.p,i,t}^{KBP} = \sum_t \sum_i (N_{f_{i,t}}^{KBP} \times k_{p,i,t}^{KBP}). \quad (3)$$

Калькуляція виробничої собівартості KBP пасажирського вагона різного типу складається за результатами розрахунку прямих виробничих витрат основного виробництва.

До калькуляції виробничої собівартості KBP входить вартість матеріалів, палива, електроенергії та ін. Сюди ж включається також основна та додаткова заробітна плата, соціальні виробничі відрахування.

Прямі виробничі витрати основного виробництва на матеріали та на запасні частини на одиницю капітально-відновлювального ремонту вагона визначаються за формулою:

$$B_{m.o.b}^{KBP} = \sum_{i=1}^{i=m} (M_{o.b,i}^{KBP} \times C_{m_i}), \quad (4)$$

де $M_{o.b,i}^{KBP}$ – витрата матеріалу i -го найменування з основного виробництва на одиницю капітально-відновлювального ремонту, од.;

C_{m_i} – ціна за одиницю матеріалу i -го найменування, грн;

m – кількість найменувань матеріалів з основного виробництва, які витрачаються на одиницю капітально-відновлювального ремонту.

Прямі виробничі витрати основного виробництва на запасні частини на одиницю капітально-відновлювального ремонту повинні визначатися за формулою:

$$B_{zch}^{KBP} = \sum_{i=1}^{i=z} (Zch_i^{KBP} \times C_{zch_i}), \quad (5)$$

де Zch_i^{KBP} – витрата запасних частин i -го найменування з основного виробництва на одиницю капітально-відновлювального ремонту, од.;

C_{zch_i} – ціна за одиницю запасної частини i -го найменування, грн;

z – кількість найменувань запасних частин з основного виробництва, які витрачаються на одиницю капітально-відновлювального ремонту.

При складанні калькуляції собівартості необ-

хідно враховувати зворотні відходи (комплектуючі та деталі, що не підлягають ремонту), які віднімаються від суми виконаних робіт. Надалі ці відходи реалізуються як брухт. Вартість зворотних відходів основного виробництва, що вираховується із загальної суми матеріальних витрат, віднесеної на одиницю капітально-відновлювального ремонту, дорівнює:

$$B_{zvx}^{KBP} = \sum_{i=1}^{i=v} (ZVX_i^{KBP} \times C_{zvx_i}), \quad (6)$$

де ZVX_i^{KBP} – кількість зворотних відходів i -го найменування з основного виробництва, що утворюються на одиницю капітально-відновлювального ремонту, од.;

C_{zvx_i} – ціна за одиницю зворотних відходів i -го найменування, грн;

v – кількість найменувань зворотних відходів з основного виробництва, що утворюються на одиницю капітально-відновлювального ремонту.

Тоді прямі виробничі витрати основного виробництва на матеріали та запасні частини з урахуванням зворотних відходів на одиницю капітально-відновлювального ремонту будуть розраховуватись як:

$$B_M^{KBP} = B_{m.o.b}^{KBP} + B_{zch}^{KBP} - B_{zvx}^{KBP}. \quad (7)$$

Витрати на заробітну плату праці є істотним елементом виробничої собівартості KBP. Прямими витратами на оплату праці повинна бути заробітна плата працівникам, які здійснюють KBP.

Розрахунок прямих виробничих витрат основного виробництва на основну заробітну плату виробничим робітникам на одиницю капітально-відновлювального ремонту необхідно виконувати за формулою:

$$B_{ozp.o.b}^{KBP} = \sum_{i=1}^{i=o} (ht_i^{KBP} \times \overline{\Gamma TC}_i), \quad (8)$$

де ht_i^{KBP} – трудомісткість технологічної операції i -го найменування з основного виробництва на одиницю капітально-відновлювального ремонту;

$\overline{\Gamma TC}_i$ – годинна тарифна ставка, яка відповідає середньому розряду роботи з виконання технологічної операції i -го найменування, грн;

o – кількість найменувань технологічних операцій з основного виробництва одиниці капітально-відновлювального ремонту.

Тоді трудомісткість технологічної операції i -го найменування на одиницю капітально-відновлювального ремонту визначиться за формулою:

$$ht_i^{KBP} = k_c^{KBP} \times k_{t_i}^{KBP} \times ht_{H_i}^{KBP}, \quad (9)$$

де k_c^{KBP} – коефіцієнт приведення трудомісткості

капітально-відновлювального ремонту;

$k_{t_i}^{КВР}$ – коефіцієнт, який урахує підвищення трудомісткості технологічної операції i -го найменування залежно від терміну експлуатації пасажирського вагона;

$ht_{H_i}^{КВР}$ – нормативна трудомісткість технологічної операції i -го найменування, нормо-годин.

Крім основної заробітної плати працівникам слід урахувувати додаткову заробітну плату у вигляді доплат, надбавок, гарантійних та компенсаційних виплат, які передбачені законодавством, а також премій за виконання виробничих завдань.

Тоді прямі виробничі витрати основного виробництва на додаткову заробітну плату виробничим робітникам на одиницю капітально-відновлювального ремонту будуть наступними:

$$B_{дзп}^{КВР} = \frac{H_{дзп} \times B_{озп.о.в}^{КВР}}{100}, \quad (10)$$

де $H_{дзп}$ – відсоток додаткової заробітної плати, %.

Під час розрахунків необхідно урахувувати відрахування на соціальні заходи, а також витрати на електроенергію та паливо під час КВР вагонів.

Прямі виробничі витрати основного виробництва на відрахування на соціальні заходи розраховуються за формулою:

$$B_{сз}^{КВР} = \frac{(B_{озп.о.в}^{КВР} + B_{дзп}^{КВР}) \times H_{зп}}{100}, \quad (11)$$

де $H_{зп}$ – відсоток нарахувань на заробітну плату, %.

Обсяг електроенергії, яка витрачається на проведення КВР, безпосередньо залежить від кількості обладнання, що використовується для ремонту, та трудомісткості ремонту (тобто часу роботи обладнання). Відповідно прямі виробничі витрати основного виробництва на електроенергію на одиницю капітально-відновлювального ремонту повинні визначатися за формулою:

$$B_e^{КВР} = \sum_{i=1}^{i=o} \sum_{j=1}^{j=k} (W_{i,j}^{КВР} \times t_{i,j}^{КВР} \times C_e), \quad (12)$$

де $W_{i,j}^{КВР}$ – потужність електричного обладнання j -го найменування з основного виробництва, яке використовується для здійснення технологічної операції i -го найменування одиниці капітально-відновлювального ремонту, кВт;

$t_{i,j}^{КВР}$ – час роботи електричного обладнання j -го найменування на технологічній операції i -го найменування з основного виробництва одиниці капітально-відновлювального ремонту, год;

C_e – ціна кіловат-години, грн;

k – кількість найменувань електричного облад-

нання, яке використовується для здійснення технологічної операції i -го найменування з основного виробництва одиниці капітально-відновлювального ремонту;

o – кількість найменувань технологічних операцій з основного виробництва одиниці капітально-відновлювального ремонту.

Прямі виробничі витрати основного виробництва на паливо на одиницю КВР розраховуються як:

$$B_{п}^{КВР} = H_{п.р} \times C_{п.р} + \sum_{j=1}^{j=p} (G_j \times C_{пj} \times D^{КВР}), \quad (13)$$

де G_j – добова витрата палива j -го найменування з основного виробництва, яке витрачається на одиницю капітально-відновлювального ремонту, од.;

$C_{пj}$ – ціна за одиницю палива j -го найменування, грн;

$D^{КВР}$ – кількість днів простою пасажирського вагона на капітально-відновлювальному ремонті, днів;

$H_{п.р}$ – норма витрати палива на розпалювання, кг;

$C_{п.р}$ – ціна за одиницю палива для розпалювання, грн;

p – кількість найменувань палива з основного виробництва, яке витрачається на одиницю капітально-відновлювального ремонту.

Але при розрахунках необхідно враховувати, що окрім основного виробництва на вагоноремонтних підприємствах існує також і допоміжне виробництво. Згідно з [20], до нього відносяться роботи з ремонту колісних пар і редукторно-карданних приводів, ремонту та виготовлення деталей та запасних частин пасажирських вагонів.

Для обліку витрат на послуги допоміжних виробництв доцільно використовувати позаомовний метод. Об'єктами обліку та калькулювання за цим методом є окремі замовлення (робіт, послуг), що складаються з ідентичних зразків, які проходять однаковий технологічний процес виготовлення (ремонт). Кожному замовленню надається окремий номер (шифр), який зазначають в усіх документах про витрати на це замовлення. Витрати цехів враховуються за окремими замовленнями і статтями калькуляції.

Прямі виробничі витрати допоміжного виробництва складаються з витрат на матеріали $B_{м.д.в}^{№}$ та запасні частини $B_{зч}^{№}$ на одиницю замовлення № ____. Водночас необхідно врахувати вартість зворотних відходів допоміжного виробництва $B_{звх}^{№}$, що вираховується із загальної суми матеріальних витрат, віднесеної на одиницю замовлення № ____. Тоді прямі виробничі витрати допоміжного виробництва на матеріали та запасні частини з урахуванням зворотних відходів на одиницю замовлення № ____, визначаються за формулою:

$$B_{м}^{№} = B_{м.д.в}^{№} + B_{зч}^{№} - B_{звх}^{№}. \quad (14)$$

До прямих виробничих витрат допоміжного виробництва відносяться також витрати на основну заробітну плату виробничим робочим $B_{озп}^{No}$, витрати на додаткову заробітну плату виробничим робочим $B_{дзп}^{No}$, витрати на відрахування на соціальні заходи $B_{сз}^{No}$, витрати на електроенергію B_e^{No} , витрати на паливо $B_{п}^{No}$ на одиницю замовлення №___.

До прямих виробничих витрат допоміжного виробництва за статтею «Інші» ($B_{ін}^{No}$) повинні бути віднесені прямі виробничі витрати, які безпосередньо пов'язані з технологією виробництва замовлення №___ і не були віднесені до попередніх статей.

Річні прямі виробничі витрати на капітально-відновлювальний ремонт пасажирських вагонів необхідно визначати сумуванням прямих виробничих витрат основного та допоміжного виробництва на ремонт кожного окремого пасажирського вагона c -го типу, відремонтованого протягом року:

$$PB_{пзв}^{KBP} = \sum_c B_{пзв_c}^{KBP}, \quad (15)$$

де c – тип вагона.

Ще однією складовою розрахунку виробничої собівартості ремонту є загальновиробничі витрати вагоноремонтного підприємства. Вони повинні враховувати оплату праці персоналу та відрахування на соціальні заходи, а також витрати на матеріали, паливо, електроенергію, амортизацію та інші витрати.

В основі розподілу загальних виробничих витрат є врахування витрат на оплату праці виробничих працівників. Розрахунок річних прямих виробничих витрат на заробітну плату робітникам, які здійснюють КВР, наступний:

$$PB_{зп}^{KBP} = PB_{озп}^{KBP} + PB_{дзп}^{KBP}, \quad (16)$$

де $B_{озп}^{KBP}$ – витрати на основну заробітну плату;

$B_{дзп}^{KBP}$ – витрати на додаткову заробітну плату.

У загальному випадку вагоноремонтне підприємство окрім капітально-відновлювального ремонту може виконувати також деповський ремонт (ДР), капітальний ремонт першого або другого об'єму (КР-1 або КР-2). Тоді питома вага бази розподілу за об'єктами калькулювання та річні постійні загально-виробничі витрати розраховуються за формулою:

$$\gamma_{КВР} = \frac{PB_{зп}^{KBP}}{PB_{зп}} = \frac{PB_{зп}^{KBP}}{PB_{зп}^{ДР} + PB_{зп}^{КР-1} + PB_{зп}^{КР-2} + PB_{зп}^{KBP}}. \quad (17)$$

Річні постійні загально-виробничі витрати на виробництво КВР дорівнюють:

$$PB_{пзв}^{KBP} = PB_{пзв} \times \gamma_{КВР}. \quad (18)$$

Річні змінні загально-виробничі витрати на виробництво КВР:

$$PB_{ззв}^{KBP} = PB_{ззв} \times \gamma_{КВР}. \quad (19)$$

Розподіл загально-виробничих витрат на одиницю ремонту конкретного вагона повинен здійснюватися пропорційно витратам на основну заробітну плату виробничим робітникам, задіяним для виконання ремонту конкретного пасажирського вагона c -го типу.

Питома вага витрат на заробітну плату робітників, задіяних на капітально-відновлювальному ремонті конкретного вагона, визначається наступним чином:

$$\beta_c^{KBP} = \frac{B_{зп_c}^{KBP}}{PB_{зп_c}^{KBP}} = \frac{B_{зп_c}^{KBP}}{B_{зп_1}^{KBP} + B_{зп_2}^{KBP} + \dots + B_{зп_c}^{KBP}}, \quad (20)$$

де $B_{зп_1}^{KBP}, B_{зп_2}^{KBP}, \dots, B_{зп_c}^{KBP}$ – витрати на заробітну плату виробничим робітникам, які здійснили капітально-відновлювальний ремонт пасажирського вагона.

Постійні та змінні загально-виробничі витрати на одиницю ремонту пасажирського вагона c -го типу визначаються як:

$$b_{пз_c}^{KBP} = PB_{пзв}^{KBP} \times \beta_c^{KBP} = PB_{пзв} \times \gamma_{КВР} \times \beta_c^{KBP}, \quad (21)$$

$$b_{ззв_c}^{KBP} = PB_{ззв}^{KBP} \times \beta_c^{KBP} = PB_{ззв} \times \gamma_{КВР} \times \beta_c^{KBP}. \quad (22)$$

Тоді загально-виробничі витрати на одиницю ремонту пасажирського вагона c -го типу визначається наступним чином:

$$b_{зв_c}^{KBP} = b_{пз_c}^{KBP} + b_{ззв_c}^{KBP}. \quad (23)$$

Калькуляція виробничої собівартості капітально-відновлювального ремонту пасажирського вагона c -го типу визначається за результатами розрахунку прямих виробничих витрат основного виробництва, допоміжного виробництва та загально-виробничих витрат за формулою (23).

Висновки

Запропонована науково-методична процедура визначення виробничої собівартості капітально-відновлювального ремонту пасажирських вагонів. Вона дозволяє забезпечити узагальнений підхід до розрахунків витрат на виконання КВР та враховувати технічний стан вагона, рівень спрацювання несучих конструкцій, термін експлуатації вагона.

Виконаний аналіз чинників, що впливають на виробничу собівартість, дає можливість визначити раціональні технічні та організаційні рішення щодо зниження собівартості капітально-відновлювального ремонту пасажирських вагонів, що відпрацювали свій ресурс.

Література

- Божок Н. О. Дослідження сучасного стану парку пасажирських вагонів / Н. О. Божок, Ю. В. Булгакова, А. Л. Пуларія // Збірник наукових праць Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна «Проблеми економіки транспорту». – 2014. – Вип. 8. – С. 78–87. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpdnuzt_pet_2014_8_12, вільний (дата звернення: 15.02.2024).
- Лобойко Л. М. Стан вагонного парку та вагоноремонтної бази в Україні / Л. М. Лобойко, Ю. С. Бараши // Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. – 2007. – Вип. 18. – С. 126–132. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vdnuzt_2007_18_28, вільний (дата звернення: 15.02.2024).
- Самсонкін В. М. Про підвищення ефективності пасажирських перевезень на залізничному транспорті / В. М. Самсонкін, О. М. Гудков // Залізничний транспорт України. – 2004. – № 1. – С. 43–45.
- Самсонкін В. М. Основи реорганізації пасажирського комплексу залізничного транспорту / В. М. Самсонкін, О. М. Гудков // Вісник економіки транспорту і промисловості. – 2009. – № 25. – С. 78–81. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vetp_2009_25_19, вільний (дата звернення: 15.02.2024).
- Капітально-відновлювальний ремонт пасажирських вагонів локомотивної тяги як засіб забезпечення залізниць рейковим рухомим складом / Ю. В. Єжов, Ю. С. Павленко, О. І. Войтенко, В. С. Реchalkов // Збірник наукових праць «Рейковий рухомий склад». – 2018. – Вип. 17. – С. 51–61. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/revuck_2018_17_8, вільний (дата звернення: 15.02.2024).
- Бараши Ю. С. Стратегія раціонального оновлення пасажирського вагонного парку в умовах дефіциту інвестицій / Ю. С. Бараши // Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. – 2006. – Вип. 10. – С. 130–140. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vdnuzt_2006_10_33, вільний (дата звернення: 15.02.2024).
- Реформування бухгалтерського обліку на залізничному транспорті України / М. В. Макаренко, Ю. М. Цветов, Н. С. Соколовська [та ін.]. – Київ : КВЕТТ, 2002. – 532 с.
- Данько М. І. Методологія та результати оцінки техніко-економічних показників роботи магістральних локомотивів при пасажирських перевезеннях / М. І. Данько, Ю. С. Калабухін // Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту. – 2009. – № 102. – С. 191–201.
- Kim J.-S. Manufacturing and structural safety evaluation of a composite train carbody / J.-S. Kim, S.-J. Lee, K.-B. Shin // Composite Structures. – 2007. – Vol. 78, Issue 4. – P. 468–476. – DOI: [10.1016/j.compstruct.2005.11.006](https://doi.org/10.1016/j.compstruct.2005.11.006).
- Temperature Profiles of Railroad Tapered Roller Bearings With Defective Inner and Outer Rings / C. M. Tarawneh, L. Sotelo, A. A. Villarreal, N. de los Santos, R. L. Lechtenberg, R. Jones // Proceedings of the 2016 Joint Rail Conference, Columbia, SC (USA), April 12–15, 2016 yr. – New York, NY (USA) : ASME (The American Society of Mechanical Engineers), 2016. – Article JRC2016-5816. – DOI: [10.1115/JRC2016-5816](https://doi.org/10.1115/JRC2016-5816).
- Lima J. D. Residual Service Life Prognostic Models for Tapered Roller Bearings : Thesis ... MSc(Eng.) / Lima Jennifer Danni ; The University of Texas Rio Grande Valley. – Edinburg, TX (USA), 2020. – 87 p. – Regime of access: <https://scholarworks.utrgv.edu/etd/698>, free (date of the application: 15.02.2024).
- Єршоміна М. О. Удосконалення методу розрахунку експлуатаційних витрат пасажирських залізничних перевезень / М. О. Єршоміна, Ю. С. Калабухін // Економіка: проблеми теорії та практики. – 2009. – Т. 6, № 254. – С. 1401–1405.
- Dersin P. Selecting test and maintenance strategies to achieve availability target with lowest life-cycle cost / P. Dersin, A. Peronne, C. Arroum // Proceedings of the 2008 Annual Reliability and Maintainability Symposium (RAMS), Las Vegas, NV (USA), January 28–31, 2008 yr. – Piscataway, NJ (USA) : IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), 2008. – P. 301–306. – DOI: [10.1109/RAMS.2008.4925812](https://doi.org/10.1109/RAMS.2008.4925812).
- Dersin P. Achieving Availability Cost Effectively in Complex Systems / P. Dersin // Proceedings of the 2009 Annual Reliability and Maintainability Symposium (RAMS), Fort Worth, TX (USA), January 26–29, 2009 yr. – Piscataway, NJ (USA) : IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), 2009. – Tutorial Session 5B.
- Топоркова О. А. Управлінські аспекти аналізу витрат залізничного транспорту / О. А. Топоркова, Л. А. Шило, В. В. Ролік // Збірник наукових праць Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна «Проблеми економіки транспорту». – 2016. – Вип. 12. – С. 42–48. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpdnuzt_pet_2016_12_8, вільний (дата звернення: 15.02.2024).
- Железняк О. О. Визначення собівартості пасажирсько-транспортного процесу / О. О. Железняк, Л. М. Олещенко // Актуальні проблеми економіки. – 2012. – № 11 (137). – С. 218–226. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ape_2012_11_29, вільний (дата звернення: 15.02.2024).
- Зоріна О. І. Урахування соціальної складової ефективності техніко-організаційних заходів пасажирських перевезень залізничного транспорту [Електрон. ресурс] / О. І. Зоріна, Ю. С. Калабухін, В. В. Ткаченко // Ефективна економіка. – 2013. – № 3. – Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1867>, вільний (дата звернення: 15.02.2024).
- Матусевич О. О. Засоби підвищення ефективності залізничних пасажирських перевезень та методи їх реалізації / О. О. Матусевич // Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Серія «Економіка і управління». – 2013. – Вип. 23–24. – С. 142–149. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpdetut_eiu_2013_23-24_23, вільний (дата звернення: 15.02.2024).
- Про деякі питання технічного обслуговування та ремонту пасажирських вагонів : Наказ ПАТ «Укрзалізниця» від 11 січ. 2017 р. № 006. – Київ : ПАТ «Укрзалізниця», 2017. – 2 с.
- Номенклатура витрат з основних видів економічної діяльності залізничного транспорту України, затверджена наказом ПАТ «Укрзалізниця» від 01 груд. 2018 р. № 669. – Київ : ПАТ «Укрзалізниця», 2018. – 451 с.

References

- Bozhok, N. O., Bulhakova, Yu. V., & Pulariia, A. L. (2014). Current state investigation of passenger cars. *Collection of scientific works of the Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan 'Problems of Transport Economics'*, (8), 78–87. http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpdnuzt_pet_2014_8_12 [in Ukrainian]
- Loboiko, L. M., & Barash, Yu. S. (2007). State of the railcar fleet and railcar repair facilities in Ukraine. *Bulletin of the Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan*, (18), 126–132. http://nbuv.gov.ua/UJRN/vdnuzt_2007_18_28 [in Ukrainian]
- Samsonkin, V. M., & Hudkov, O. M. (2004). On increasing the efficiency of passenger transportation by rail. *Railway Transport of Ukraine*, (1), 43–45 [in Ukrainian]
- Samsonkin, V. M., & Hudkov, O. M. (2009). Foundations of reorganisation of the passenger complex of railway transport. *The bulletin of transport and industry economics*, (25), 78–81. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vetp_2009_25_19 [in Ukrainian]
- Yezhov, Yu. V., Pavlenko, Yu. S., Voitenko, O. I., & Rechkalov, V. S. (2018). Overhaul and refurbishment of locomotive-powered passenger cars as a means of providing railways with rail rolling stock. *Collection of scientific works "Railbound rolling stock"*, (17), 51–61. http://nbuv.gov.ua/UJRN/revuck_2018_17_8 [in Ukrainian]
- Barash, Yu. S. (2006). Strategy for the rational renewal of the passenger railcar fleet in the face of a lack of investment. *Bulletin of the Dnipropetrovsk National University of Railway*

- Transport named after Academician V. Lazaryan*, (10), 130–140. http://nbuv.gov.ua/UJRN/vdnuzt_2006_10_33 [in Ukrainian]
7. Makarenko, M. V., Tsvietov, Yu. M., & Sokolovska, N. S. et al. (2002). *Reforming accounting in the railway transport of Ukraine*. KUETT [in Ukrainian]
8. Danko, M. I., & Kalabukhin, Yu. Ye. (2009). Methodology and results of assessment of technical and economic performance of mainline locomotives in passenger transportation. *Collection of scientific works of Ukrainian State Academy of Railway Transport*, (102), 191–201 [in Ukrainian]
9. Kim, J.-S., Lee, S.-J., & Shin, K.-B. (2007). Manufacturing and structural safety evaluation of a composite train carbody. *Composite Structures*, 78(4), 468–476. <https://doi.org/10.1016/j.compstruct.2005.11.006>
10. Tarawneh, C. M., Sotelo, L., Villarreal, A. A., de los Santos, N., Lechtenberg, R. L., & Jones, R. (2016). Temperature Profiles of Railroad Tapered Roller Bearings With Defective Inner and Outer Rings. In *Proceedings of the 2016 Joint Rail Conference* (Article JRC2016-5816). ASME (The American Society of Mechanical Engineers). <https://doi.org/10.1115/JRC2016-5816>
11. Lima, J. D. (2020). *Residual Service Life Prognostic Models for Tapered Roller Bearings* (Publication No. 698) [Master's thesis, The University of Texas Rio Grande Valley]. UTRGV Theses and Dissertations. <https://scholarworks.utrgv.edu/etd/698>
12. Yeromina, M. O., & Kalabukhin, Yu. Ye. (2009). Improving the method of calculating the operating costs of passenger rail transportation. *Ekonomika: problemy teorii ta praktyky*, 6(254), 1401–1405 [in Ukrainian]
13. Dersin, P., Peronne, A., & Arroum, C. (2008). Selecting test and maintenance strategies to achieve availability target with lowest life-cycle cost. In *Proceedings of the 2008 Annual Reliability and Maintainability Symposium (RAMS)* (pp. 301–306). IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers). <https://doi.org/10.1109/RAMS.2008.4925812>
14. Dersin, P. (2009). Achieving Availability Cost Effectively in Complex Systems. In *Proceedings of the 2009 Annual Reliability and Maintainability Symposium (RAMS)* (Tutorial Session 5B). IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers).
15. Toporkova, O. A., Shylo, L. A., & Rolik, V. V. (2016). Managerial aspects of cost analysis of railway transport. *Collection of scientific works of the Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan 'Problems of Transport Economics'*, (12), 42–48. http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpdnuzt_pet_2016_12_8 [in Ukrainian]
16. Zhelezniak, O. O., & Oleshchenko, L. M. (2012). Determining the prime price of a passenger transport process. *Actual problems of economics*, (11(137)), 218–226. http://nbuv.gov.ua/UJRN/ape_2012_11_29 [in Ukrainian]
17. Zorina, O. I., Kalabukhin, Yu. Ye., & Tkachenko, V. V. (2013). Consideration of the social component of the efficiency of technical and organisational measures of passenger transportation by rail. *Efektivna ekonomika*, (3). <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1867> [in Ukrainian]
18. Matushevych, O. O. (2013). Means of increasing the efficiency of railway passenger transportation and methods of their implementation. *Collection of scientific works of the State Economics and Technology University of Transport. Series 'Economics and Management'*, (23–24), 142–149. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpdetut_eiu_2013_23-24_23 [in Ukrainian]
19. PJSC 'Ukrainian Railways'. (2017). *On some matters of maintenance and repair of passenger railcars: Order of PJSC 'Ukrainian Railways' of 11 January 2017 No. 006*. PAT 'Ukrzaliznytsia' [in Ukrainian]
20. PJSC 'Ukrainian Railways'. (2018). *Nomenclature of expenses for the main types of economic activities of the railway transport of Ukraine, approved by the order of PJSC 'Ukrainian Railways' dated 01 December 2018 No. 669*. PAT 'Ukrzaliznytsia' [in Ukrainian]

Рецензент: д-р техн. наук, проф. І.Е. Мартинов, Український державний університет залізничного транспорту, Україна.

Автор: ТРУФАНОВА Альона Володимирівна
кандидат технічних наук, доцент кафедри інженерії
вагонів та якості продукції
Український державний університет залізничного
транспорту
E-mail – alena.hiit.vagons@gmail.com
ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1702-1054>

ON THE ISSUE OF DETERMINING THE PRODUCTION COST OF THE CAPITAL RENEWAL OF PASSENGER CARS

A. Trufanova

Ukrainian State University of Railway Transport, Kharkiv, Ukraine

In recent years, the inventory of passenger cars has decreased significantly due to the exclusion from service of the ones that have already exhausted their service life. The wear and tear of the passenger rolling stock of Ukrzaliznytsia JSC is approaching 90%. Repair and maintenance costs for outdated railcars account for over half of the industry's expenses.

In conditions of an acute shortage of newly built cars, practically the only way to maintain the operability of the car fleet is to overhaul passenger cars that have exhausted their service life. At the same time, based on the results of operations in different regions, the railway cars have different technical conditions. Also, different car repair enterprises use differing methods for calculating the cost of repairs. It leads to a significant scatter of calculation results.

The article is devoted to the issue of creating a generalised methodological approach to determining the production cost of passenger cars overhaul. We have classified production costs and determined which expenses relate to the direct costs of car repair production, the auxiliary production costs, and general production costs. Next, we formulated the components of each of these groups. The article considers the main aspects influencing the formation of costs, particularly labour costs and social contributions, material costs, fuel, electricity, repairs, and equipment depreciation. It also takes into account the cost of return expenses.

The proposed scientific approach allows accounting for the actual service life and level of wear of the passenger car, its type, and design features. We carried out an analysis of the factors affecting the production cost of repairing passenger cars. It makes it possible to determine rational technical and organisational solutions to reduce the cost of overhauling passenger cars that have exhausted their service life.

The stated provisions have a practical orientation and can be used at the car repair enterprises of the Passenger Company branch of JSC Ukrzaliznytsia.

Keywords: passenger car, repair, resource, wear and tear, production cost, expenses.