

**Санницький Н.М.**

Львівський коледж транспортної інфраструктури

Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПРИВАТНОЇ ЛОКОМОТИВНОЇ ТЯГИ НА ЗАЛІЗНИЦЯХ УКРАЇНИ

*У статті розглянуто стан забезпечення локомотивною тягою залізничного транспорту. Виконана оцінка витрат, пов'язаних з використанням залізничної інфраструктури, енергоносіїв, оплатою праці локомотивних бригад, придбанням та експлуатацією локомотивів з вартістю послуг Укрзалізниці. Дослідження виконані на основі методів організації експлуатаційної роботи залізниць та економіко-математичного моделювання. Проведено аналіз економічної доцільності застосування приватних локомотивів для здійснення перевезень. Встановлено залежність величини економії витрат на перевезення вантажів приватними локомотивами від відстані перевезень.*

**Ключові слова:** залізничний транспорт, вантажні перевезення, реструктуризація залізниць, організація перевезень, приватна локомотивна тяга.

**Постановка проблеми.** Залізничний транспорт – основний перевізник вантажів в Україні. За результатами 2017 року на галузь залізничного транспорту припадало 56% вантажообігу від загальної частки усіх видів транспорту або 81% вантажообігу без урахування трубопровідного транспорту [1]. Тому ефективність роботи залізничного транспорту багато в чому визначає рівень розвитку економіки України. Однією з важливих проблем сучасного залізничного транспорту в Україні, яка загрожує як стабільності, так і безпеці роботи галузі, є критичний знос його основних засобів, зокрема локомотивного парку. На сьогодні знос магістральних електровозів складає 93%, а знос магістральних тепловозів – 99,8% [5].

Необхідно відзначити, що в Україні були спроби масового оновлення локомотивного парку. Зокрема, в період з 2012 по 2016 роки діяла «Програма оновлення локомотивного парку залізниць України», затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 21.08.2011 № 840 [6]. Вказана програма передбачала закупівлю 509 локомотивів на суму 28,7 млрд. грн. (3,6 млрд. USD за курсом 2011 року). Джерелом фінансування відповідно до програми були власні та залучені кошти Укрзалізниці, а також інші джерела. Водночас, відповідно до [5], коштів Укрзалізниці достатньо лише для закупівлі 15% необхідних локомотивів. Як результат, «Програма оновлення локомотивного парку залізниць України» залишилася невиконаною. Відповідно до діючої «Стратегії розвитку ПАТ «Укрзаліниця» до 2021 року державний монополіст планує придбати лише 120 вантажних локомотивів [7]. Таким чином, сьогодні має місце

гостра нестача тягового рухомого складу і в майбутньому ця проблема буде лише прогресувати. Одним із шляхів вирішення є демонополізація ринку залізничних перевезень і допуск до магістральної залізничної мережі незалежних компаній, що надають послуги локомотивної тяги. У зв'язку з цим дослідження умов роботи на магістральній мережі локомотивів власників незалежних від Укрзалізниці є актуальними.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** На сучасному етапі ринок залізничних перевезень в Україні знаходиться у монопольному стані. Так, Укрзаліниця є одночасно як менеджером інфраструктури, так і перевізником. Локомотиви, які обслуговують перевезення вантажів, приписані до певних локомотивних депо і працюють у встановлених зонах обертання. Основними завданнями, які вирішуються під час організації тягового забезпечення руху поїздів, є оптимізація схем обігу локомотивів на мережі [2], оптимізація призначення локомотивів і бригад на поїзди [3]. Для оцінки та порівняння різних варіантів рішення використовуються інтегральні економічні критерії, враховуючи витрати, пов'язані з використанням локомотивів для тяги поїздів і їх резервним пробігом, оплатою праці локомотивних бригад, простоями вагонів на станціях. Зазначений підхід спрямований на досягнення мінімальної середньої собівартості перевезення вантажів на залізничній мережі. Необхідно відзначити, що дана система організації тягового обслуговування залізничних перевезень була розроблена для функціонування в умовах планової економіки, коли в державній власності перебували залізничний транспорт, під-

приємства та вантажовідправники, а перевезення здійснювалися переважно інвентарним парком вагонів залізниць.

У результаті ринкових реформ в економіці України основні клієнти залізничного транспорту знаходяться у приватній власності і використовують для перевезень власні або орендовані у приватних операторів вагони. У таких умовах у різних учасників перевізного процесу з'явилися власні, іноді суперечливі, цілі, і зниження середньомережевої собівартості перевезень не забезпечує зменшення логістичних витрат у кожного окремого клієнта. Навіть більше, враховуючи, що ринок залізничних перевезень знаходиться у монопольному стані і має місце дефіцит локомотивів, сьогодні у значній мірі зниження собівартості перевезень досягається коштом їх якості.

Для держав з монополією на ринку залізничних перевезень характерні такі кризові явища на ринку залізничних перевезень. У державах Європейського Союзу для вирішення цих проблем зроблено вертикальний розподіл залізничної галузі шляхом відокремлення інфраструктури залізничного транспорту від перевізної діяльності [4]. Ситуація на ринку залізничних перевезень Російської Федерації є показовим прикладом обмеження доступу незалежних перевізників до залізничної інфраструктури. Таким чином, у результаті реформування залізничної галузі в Росії створена законодавча база, яка гарантує доступ до залізничної інфраструктури перевізників різних форм власності, однак відсутність підзаконних актів забезпечує збереження ринку залізничних перевезень у монопольному стані.

Таким чином, доходимо висновку, що Україна є однією з небагатьох держав Східної та Центральної Європи, де збереглася монопольна структура організації ринку залізничних перевезень. Аналіз процесів реформування Укрзалізниці виконаний у [11]. Реформування залізничного транспорту України було формально розпочато у 2006 році, проте істотних змін на ринку залізничних перевезень так і не відбулося, що і є однією з причин його незадовільного стану на цей час і може привести до колапсу залізничного транспорту в майбутньому. Додатковим стимулом реформування залізничної галузі є підписання Україною угоди про асоціацію з Європейським Союзом, відповідно до якої Україна взяла на себе зобов'язання щодо імплементації Директив Європейського Союзу, які передбачають недискримінаційний допуск до залізничної інфраструктури незалежних перевізників.

Отже, виконаний аналіз показує, що допуск приватних локомотивів є одним із шляхів вирішення проблеми нестачі поїзних локомотивів в Україні. Реалізація даного підходу спрямована на імплементацію Директив Європейського Союзу до законодавства України. Однак проблематика полягає у тому, що восьмирічний строк імплементації директив і регламентів Європейського Союзу висуває завдання оцінки можливості допуску приватної локомотивної тяги в рамках чинної законодавчої бази.

**Постановка завдання.** Метою дослідження є визначення області ефективності використання приватних локомотивів в Україні.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Аналіз наявної законодавчої та нормативної бази, що регулює роботу залізничного транспорту України, показує, що в ній відсутні заборони на експлуатацію приватних локомотивів на магістральній мережі. Навіть більше, в 2012 році в Закон України «Про залізничний транспорт» були внесені зміни, які розділили поняття «залізнична інфраструктура» і «перевізнак». У зв'язку з цим чинна законодавча база не виключає можливості роботи на магістральній залізничній мережі незалежних перевізників. Чинна нормативна база дозволяє виконувати перевезення локомотивами, що не належать Укрзалізниці, на магістральних коліях. Робота таких локомотивів на залізницях загального користування регламентується п. 9.12 Правил технічної експлуатації залізниць України. На підставі цього документа на магістральній залізничній мережі працюють сотні маневрових локомотивів промислових підприємств, що мають право виходу на колії залізничних станцій, а в окремих випадках підприємства виконують транспортування своїх вантажів по перегонах між станціями Укрзалізниці з використанням магістральних локомотивів. Як приклади можуть бути представлені перевезення ПАТ «Волинь-цемент» між станціями Кривин та Здолбунів (38 км), ДП «Червоноградвантажтранс» між станціями Червоноград, Гірник та Соснівка (6–14 км), ПАТ «Укрграфіт» між станціями ім. Анатолія Алімова і Запоріжжя Ліве (10 км). Особливої уваги заслуговує робота ПАТ «Івано-Франківськцемент», парк магістральних локомотивів якого включає новий тепловоз ТЕ33А виробництва General Electric, три локомотива 2М62 і один локомотив М62, які здійснюють транспортування сировини на маршрутах Дубівці-Ямниця (15 км) і Ямниця-Ходорів (70 км). Економічна ефективність роботи локомотивів власності промислових підприємств на

коротких ділянках пов'язана насамперед з можливістю істотного скорочення нерівномірності перевезень, підвищення продуктивності рухомого складу та зменшення вантажної маси на колесах. Так, на ділянці Дубівці-Ямниця локомотив ПАТ «Івано-Франківськцемент» виконує до 4 обертів за добу, тоді як нормативний строк доставки вантажів Укрзалізницею на цій ділянці становить 2 доби. Однак зазначені випадки пов'язані з перевезеннями на незначні відстані по малодіяльних ділянках, де оновлення локомотивного парку за наявного рівня регульованих тарифів для Укрзалізниці є недоцільним. Більш широке впровадження приватної локомотивної тяги на магістральних залізницях, спрямоване на зниження собівартості залізничних перевезень, вимагає вирішення проблем забезпечення безпеки й економічної ефективності таких перевезень.

Сучасна тарифна система залізниць України не містить тарифів на послуги, що надаються перевізникам оператором інфраструктури. Водночас «Збірник тарифів на перевезення вантажів у межах України та пов'язані з ними послуги» [8] включає пункт 20, згідно з яким здійснюється тарифікація перевезень вантажів залізничними коліями загального користування поїздами з власними (орендованими) локомотивами. До того ж плата за вагони у завантаженому або порожньому стані визначається за тарифними схемами 29.1-29.4 окремо за локомотив та вагони. Слідування власного або орендованого локомотива «своїм ходом» загальною мережею залізниць України (крім пов'язаного з передавальними операціями) оплачується за тарифними схемами 29.5 або 29.6. Таким чином, у сучасних умовах тарифікація послуг інфраструктури залізниць під час перевезень локомотивами залізниці та промислових підприємств здійснюється за різними тарифними схемами. Отже, чинна нормативна база, зокрема Правила технічної експлуатації залізниць України та «Збірник тарифів» [8], надає можливість виконання перевезень вантажів магістральними залізницями поїздами з власними локомотивами промислових підприємств, хоча вимоги щодо недискримінаційного доступу до залізничної інфраструктури не забезпечуються.

Необхідно відзначити, що переважна частина перевезень вантажів в Україні здійснюється за тарифними схемами 1 та 2. Під час виконання перевезень вантажовідправник, використовуючи вагони та локомотив залізниці під час перевезення вантажів, сплачує базову ставку плати, що являє собою суму інфраструктурного та вагон-

ного складників плати (тарифу) для універсальних вагонів за схемою 1, а для спеціалізованих – за схемою 2. Під час перевезення того ж вантажу у власному або орендованому вагоні базовою ставкою плати є інфраструктурний складник за відповідними схемами. Також необхідно врахувати, що під час перевезення вантажів у власних вагонах вантажовідправнику необхідно сплачувати плату за порожній пробіг (повернення) вагонів у пункт відправлення, наступного навантаження за схемою 14. Зазначимо, що згідно з Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 1 лютого 2017 року № 64 та наказом Міністерства інфраструктури України від 7 грудня 2017 року № 425 «Про внесення змін до Збірника тарифів на перевезення вантажів залізничним транспортом у межах України та пов'язані з ними послуги», запроваджується дерегуляція вагонного складника тарифу, і тарифікація перевезень у вагонах Укрзалізниці буде здійснюватися за тими ж принципами, що і тарифікація перевезень у власних (орендованих) вагонах.

Так, згідно з [8] величина базових ставок тарифу під час перевезення вантажів у власних (орендованих) вагонах для тарифних схем 1 та 2 здійснюється за виразами

$$T = T_{\text{пко}} + T_{\text{оп}},$$

де  $T$  – базова ставка тарифу;

$T_{\text{пко}}$  – складник базової ставки тарифу за початково-кінцеві операції;

$T_{\text{оп}}$  – складник базової ставки тарифу за операції руху.

$$T_{\text{cx1}} = [406,99274 + 30,14761 \cdot k_L] + [(5,65778 + 0,4191 \cdot k_L + P(0,02201 + 0,00163 \cdot k_L)) \cdot L \cdot k]$$

$$T_{\text{cx2}} = [386,35865 + 28,61916 \cdot k_L] + [(6,37656 + 0,47234 \cdot k_L + P(0,0205 + 0,00152 \cdot k_L)) \cdot L \cdot k]$$

де  $T_{\text{cx1}}, T_{\text{cx2}}$  – базова ставка тарифу відповідно за схемою 1 та 2;

$k_L$  – коефіцієнт, що коригує вартість перевезення залежно від інтенсивності вантажних операцій;

$P$  – розрахункова маса вантажу, тонн;

$L$  – середня відстань тарифного поясу, км;

$k$  – коефіцієнт, що коригує вартість за операцію руху залежно від відстані перевезення.

Базові ставки тарифу під час перевезення вантажів поїздами з власними (орендованими) локомотивами величина базових ставок тарифу визначається за виразами

$$T = T_{\text{вп}} + T_{\text{пко}} + T_{\text{оп}},$$

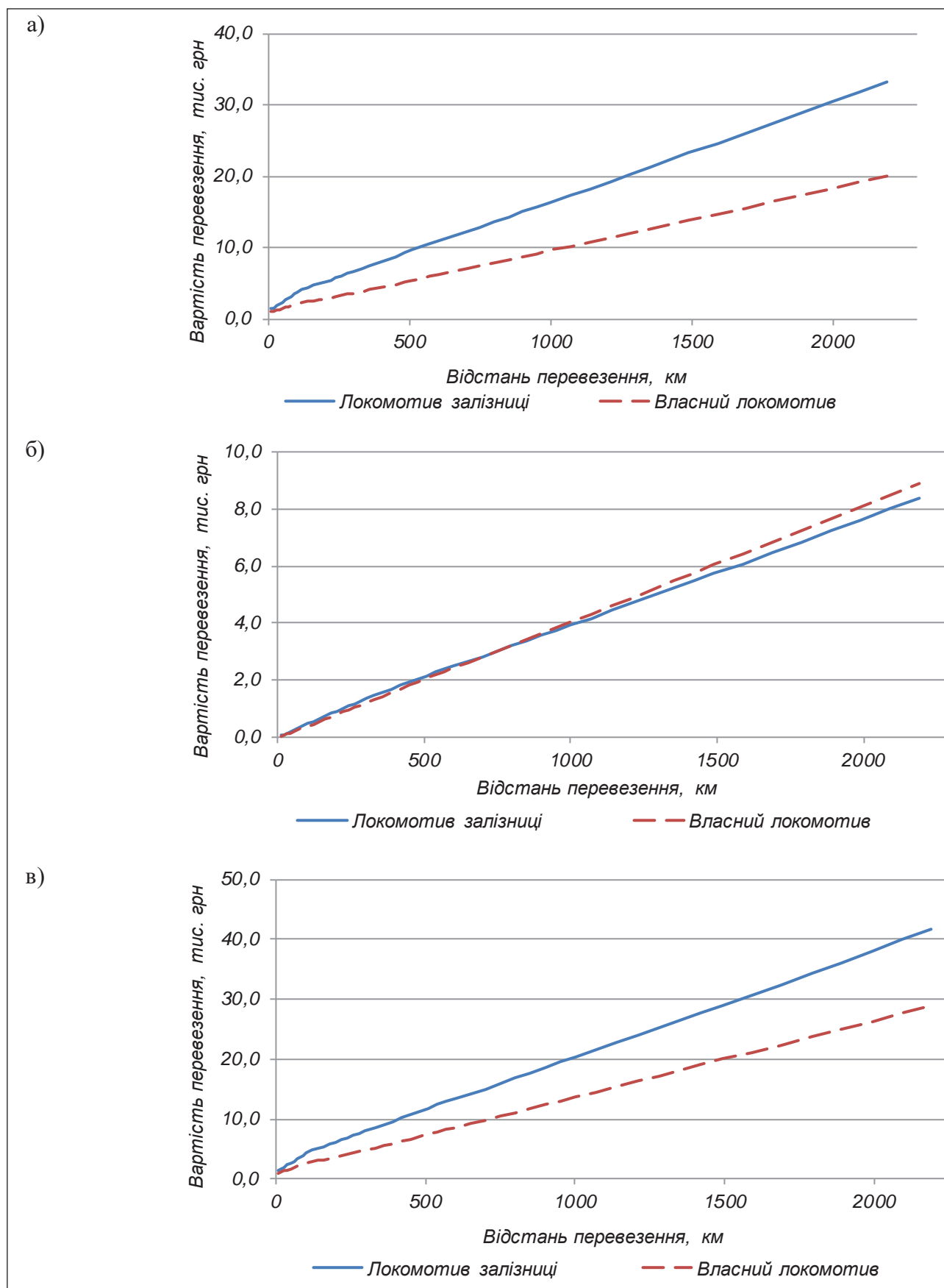


Рис. 1 Графік залежності вартості перевезення від відстані (а) завантажений рейс; (б) порожній рейс; (в) загальна вартість перевезення

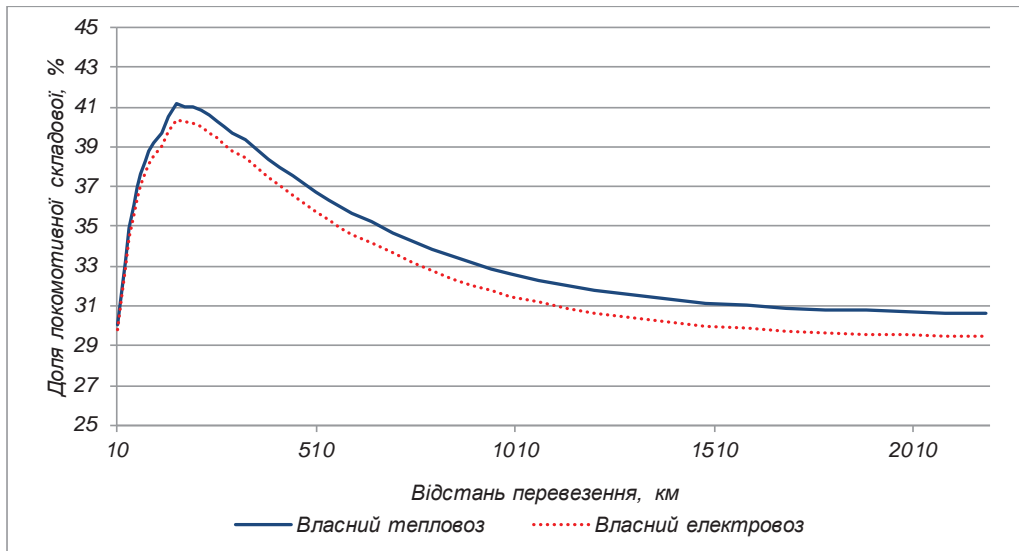


Рис. 2. Зміна долі локомотивного складника у тарифі залежно від відстані перевезень

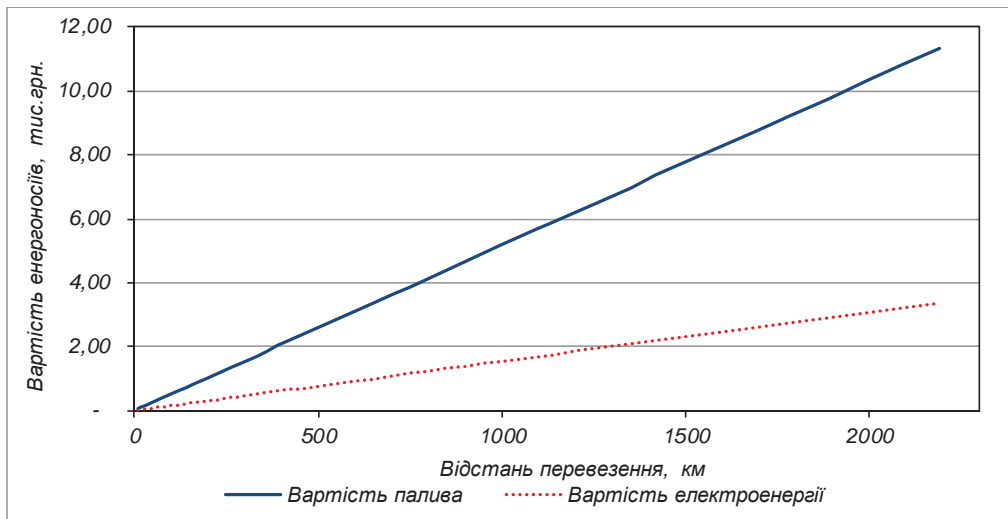


Рис. 3. Залежність витрат на паливо та електроенергію від відстані

де  $T_{ВІ}$  – плата за використання інфраструктури при перевезеннях власним локомотивом;

$$T_{ВІ}^{зав} = [(41,206 + 3,746 \cdot k_L) L] + [266,47275 + 24,22479 \cdot k_L] + [(3,44036 + 0,31276 \cdot k_L) L]$$

За умови слідування порожнього поїзда складова частина тарифу за операції руху ( $T_{ор}$ ) відсутня і визначається за виразом

$$T_{ВІ}^{пор} = [39,333 \cdot L] + [1,79254 \cdot L],$$

де  $T_{ВІ}^{зав}$ ,  $T_{ВІ}^{пор}$  – відповідно базова ставка тарифу за умови слідування завантаженого і порожнього поїзда, у складі якого власний (орендований) рухомий склад.

В рамках дослідження виконані розрахунки вартості перевезення вантажів локомотивами залізниці та власними локомотивами. На рис. 1

наведені приклади залежності вартості послуг залізниці від відстані під час перевезення зерна кінцевими маршрутами з 54 вагонів для завантаженого (а), порожнього (б) рейсу та загалом (в).

Водночас витрати на перевезення завантаженого маршруту локомотивом залізниці визначались за виразом (1), а власним локомотивом – за виразом (2).

$$C_{пз}^з = c_{и}^з \cdot k \tag{1}$$

$$C_{пв}^з = \left( \frac{c_{и}^л}{m_c} + c_{и}^{вз} \right) k \tag{2}$$

Витрати на перевезення порожнього маршруту локомотивом залізниці визначались за виразом (3), а власним локомотивом – за виразом (4).

$$C_{пз}^з = c_{и}^л \cdot k \tag{3}$$

$$C_{пв}^n = \frac{c_n^п}{m_c} + c_n^{вп} \quad (4)$$

де  $c_n^з, c_n^п$  – плата за використання інфраструктури та локомотивів залізниці;

$c_n^{вз}, c_n^{вп}$  – відповідно, вартість перевезення завантаженого та порожнього вагона власним локомотивом;

$m_c$  – состав поїзда;

Загальні витрати визначались як сума витрат порожнього та завантаженого маршруту.

Аналіз залежностей, представлених на рис. 1 (б), показує, що діюча тарифна система містить дискримінаційні положення щодо перевезень вантажів у поїздах із власними локомотивами, оскільки вартість перевезень вантажів у поїзді з власним локомотивом, чи локомотивом Укрзалізниці практично не відрізняються.

Опосередковано величину локомотивного складника в тарифі можна визначити як різницю між величиною витрат на перевезення вантажів залізницею з її локомотивом та локомотивом підприємства. На рис. 2 наведена зміна долі локомотивного складника у тарифі залежно від відстані перевезень. Тут доля локомотивного складника під час перевезень електровозами є меншою на 1%, що пояснюється додатковими витратами на утримання системи енергопостачання.

Загалом доля локомотивного складника в тарифі знаходиться в межах 23–40% для електровозної тяги та 30–41% тепловозної тяги. Максимальне значення долі локомотивного складника у тарифі припадає на відстань 140–240 км.

Окрім вартості користування інфраструктурою під час перевезення власним локомотивом, перевізник несе витрати на паливо чи електроенергію, оплату праці локомотивних бригад, витрати, пов'язані з обслуговуванням локомотивів. Таким чином, загальні витрати на перевезення складуться:

$$C_{пв}^n = \frac{2c_n^п}{m_c} + c_n^{вз} + c_n^{вп} + C_{вв} + C_{пн} + C_6 + C_{л},$$

де  $C_{вв}$  – плата за користування вагоном під час перевезення власним локомотивом;

$C_{пн}$  – вартість палива чи електроенергії;

$C_6$  – витрати на оплату праці локомотивних бригад;

$C_{л}$  – витрати на експлуатацію локомотива.

Розрахунок величини витрат на паливо та електроенергію виконаний на підставі розв'язання рівняння тягово-енергетичного паспорта локомотива, що визначає норму витрат палива чи електроенергії на 10000 ткм бруто і має наступний узагальнений вигляд:

$$N_B = \frac{A_T}{Q \cdot \eta_{лн}} \left[ \frac{K_x \bar{b}_x N_{кн}}{v_T} + \frac{K_{тс} - K_x \cdot \bar{b}_x}{367,2} (P + Q)(W_0 + i) \right],$$

де  $A_T$  – індекс виду тяги, який для електричної тяги складає 10000, а для тепловозної тяги приймається рівним 843 за вимірювання витрат палива у натуральних одиницях та 1 222,4 за вимірювання витрат палива в умовних одиницях [10];

$Q$  – маса состава поїзда, т;

$\eta_{лн}$  – номінальний ККД локомотива;

$K_x$  – коефіцієнт використання потужності допоміжних споживачів локомотива на холостому ходу;

$\bar{b}_x$  – відносні витрати енергоносіїв на холостому ходу:

$$\bar{b}_x = \frac{b_x}{B_{чн}}$$

$b_x$  – годинні витрати енергоресурсів, кВт·год (кгп – для тепловозів) в режимі холостого ходу;

$B_{чн}$  – годинні витрати енергоресурсів, кВт·год (кгп – для тепловозів) за номінального режиму;

$N_{кн}$  – номінальна дотична потужність локомотива, кВт;

$v_T$  – технічна швидкість, км/год;

$K_{тс}$  – коефіцієнт технічного стану локомотива;

$P$  – маса локомотива, т;

$i$  – еквівалентний ухил, %;

$W_0$  – основний питомий опір руху поїзда [12].

В розрахунках прийнято, що завантажений поїзд рухається в напрямку порту, а порожній в напрямку від порту. Залежність витрат на паливо та електроенергію від відстані перевезень має лінійну залежність і представлена на рис. 3.

Витрати, які пов'язані з оплатою праці локомотивних бригад на один вагон, враховують відстань перевезення вантажу у цьому вагоні за виразом

$$C_6 = \frac{1}{m_c} \cdot \theta_6 \cdot c_6,$$

де  $\theta_6$  – обіг локомотивної бригади;

$c_6$  – витрати за одну годину роботи локомотивної бригади.

Виконані у [9] дослідження показують, що при відстанях перевезення до 200 км локомотивна бригада за один рейс може повертатись до пункту відправлення. У зв'язку з цим при  $L_n \leq 200$  витрати часу локомотивної бригади на поїздку можуть бути визначені як

$$t_{лс} = t_{пв} + \frac{2L_n}{v_d} + t_{зд},$$

де  $t_{пв}, t_{зд}$  – витрати часу на приймання та здавання локомотива;

$L_n$  – відстань перевезення;

$v_d$  – дільнична швидкість, км/год.

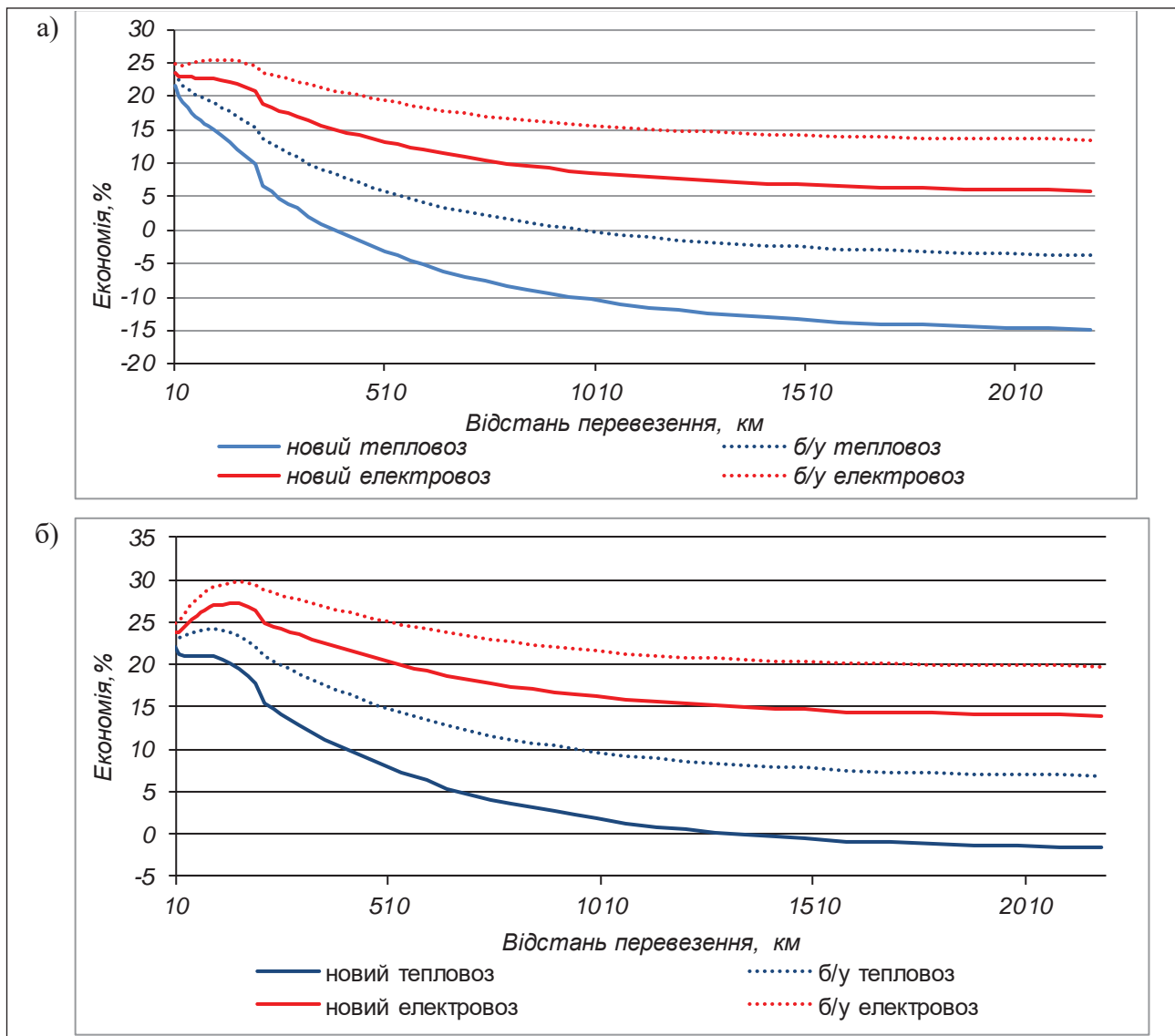


Рис. 4. Економія використання приватних локомотивів під час перевезення руди (а) та зерна (б)

За умови збільшення відстані перевезень локомотивна бригада повинна відпочивати у пункті обороту не менше половини часу поїздки. Тому витрати часу локомотивної бригади на поїздку при  $L_n > 200$  можуть бути визначені як

$$t_{\text{до}} = 1,5t_{\text{пр}} + \frac{2,5L_{\text{п}}}{v_{\text{д}}} + t_{\text{зд}}$$

Фінансові витрати за одну годину роботи локомотивних бригад можуть бути визначені як

$$c_6 = \alpha_p \frac{\Phi_m}{T_m} (1 + k_{\text{нзп}} + k_{\text{нк}}),$$

де  $T_m$  – місячна норма часу роботи локомотивної бригади;

$\Phi_m$  – місячний фонд оплати праці локомотивної бригади;

$\alpha_p$  – коефіцієнт запасу, що враховує додаткові втрати часу під час поїздки;

$k_{\text{нзп}}, k_{\text{нк}}$  – коефіцієнти, що враховують нарахування на заробітну плату та накладні видатки.

Аналіз обігу вагонів показує, що біля 90% його припадає на простої вагонів на станціях. Виключення простоїв поїздів в очікуванні локомотивів дозволить зменшити обіг вагонів. Залежність величини обігу вагонів від відстані перевезень може бути оцінена за таким виразом:

$$\theta_{\text{вз}} = v_{\text{в}} - T_{\text{тех}} - \frac{1}{24} \left( \frac{R}{v_{\text{д}}} + \frac{2L_{\text{п}}}{v_{\text{д}}} \right) + T_{\text{тех}} \frac{2L_{\text{п}}}{R},$$

де  $\theta_{\text{вз}}$  – обіг вагона згідно зі звітними даними;

$T_{\text{тех}}$  – простій вагона на технічних станціях протягом обігу;

$R$  – рейс вагона.

У разі використання приватних локомотивів перевезення один локомотив буде здійснювати рейс від станції відправлення до станції призначення, і простої на технічних станціях будуть пов'язані лише зі

зміною локомотивних бригад. Тому величина обігу вагона від відстані перевезень може бути оцінена як

$$\theta_{\text{об}} = \theta_0 - T_{\text{тех}} + \left( \frac{2L_{\text{п}}}{l_{\text{зм}}} - 1 \right) t_{\text{зм}} + \frac{(2L_{\text{п}} - R)}{24v_{\text{д}}},$$

де  $t_{\text{зм}}$  – витрати часу на зміну локомотивної бригади;

$l_{\text{зм}}$  – відстань між пунктами зміни локомотивних бригад.

За умови урахування вищевказаних витрат економія коштом використання власного локомотива зменшиться, як на рис 4.

Аналіз отриманих залежностей показує, що в умовах чинної нормативної бази використання приватних локомотивів є економічно обґрунтованим для підприємств, що формують стійкі вантажопотоки та мають локомотивну інфраструктуру. Під час використання електровозів економія забезпечується для усіх відстаней перевезень, які є в Україні. Потенційними напрямками використання приватних електровозів змінного струму є перевезення вантажів у напрямку портів, постійного струму – перевезення руди та вугілля від місць видобування відповідно до металургійних підприємств та електростанцій. Водночас для використання приватних електровозів має бути вирішена проблема комерційного обліку електроенергії, що використовується окремим електровозом.

Економічна ефективність використання тепловозів є меншою за ефективність електровозів через більшу вартість енергоносіїв. Під час перевезення вантажів за 1-ю тарифною схемою (руда, вугілля і таке інше) новими тепловозами економічно доцільними є лише перевезення на короткі відстані до 400 км. Застосування локомотив, що були в експлуатації, може бути ефективним на відстанях до 1000 км. Водночас для вантажів, що перевозяться за другою тарифною схемою, використання нових тепловозів є ефективним для відстаней до 1 400 км та тих, що були у користуванні, для усіх можливих відстаней перевезень в Україні. За умови створення в Україні мережі елеваторів для навантаження відправницьких маршрутів приватні тепловози можуть використовуватись для доставки зерна у морські порти.

**Висновки.** У результаті досліджень вперше встановлено залежності величини економії витрат на залізничні перевезення від відстані за умови використання приватної локомотивної тяги. Виконані розрахунки показують, що застосування приватних локомотивів є економічно обґрунтованим і може забезпечити економію витрат до 35%. В цих умовах допуск локомотивів підприємств до магістральної залізничної лінії є одним із ефективних методів вирішення проблеми старіння парку тягового рухомого складу Укрзалізниці.

#### Список літератури:

1. Вантажооборот та обсяги перевезень вантажів у 2017 році. Державна служба статистики України. URL: [https://ukrstat.org/uk/operativ/operativ2017/tr/vp/vp\\_u/vp1217\\_u.htm](https://ukrstat.org/uk/operativ/operativ2017/tr/vp/vp_u/vp1217_u.htm).
2. Козлов П.А., Вакулєнко С.П. Модель оптимального графіка оборота поїздних локомотивов. Вестн. ВНИИЖТа № 2, 2015. с. 15–20.
3. T. Butko, A. Prokhorchenko, M. Muzykin. An improved method of determining the schemes of locomotive circulation with regard to the technological peculiarities of railcar traffic. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies Vol. 5. Iss. 3 (83), 2016. P. 47–55. doi: 10.15587/1729-4061.2016.80471.
4. Д.Н. Козаченко, Н.И. Березовый, Н.М. Санницкий Н.М. Формализация описания железнодорожной инфраструктуры. Транспортні системи та технології перевезень: зб. наук. пр. Дніпропетр. нац. ун-ту заліз. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. Дніпропетропетровськ, 2015.
5. Пояснювальна записка до консолідованого проекту фінансового плану ПАТ «Українська залізниця» на 2017 рік. URL: <https://mtu.gov.ua/news/29134.html>.
6. Постанова від 1 серпня 2011 р. № 840 Київ Про затвердження Програми оновлення локомотивного парку залізниць України на 2012-2016 роки. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/840-2011-%D0%BF>.
7. Стратегія розвитку пат «Укрзаліниця» на 2017–2021 роки URL: <https://www.uz.gov.ua/about/documents/strategiya/>.
8. Тарифне керівництво №1. Збірник тарифів на перевезення вантажів залізничним транспортом у межах України та пов'язані з ними послуги. Київ. «Укрзаліниця», 2009. 200 с.
9. Д.М. Козаченко, О.Б. Очкасов, А.П. Шепотенко, Н.М. Санницький Перспективи використання приватних локомотивів для перевезення вантажів в напрямку морських портів. Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту, 2017. с.7–19.
10. Методика розрахунку норм витрат дизельного палива і електроенергії на тягу поїздів. ЦТ-0099. Затв. наказ. Укрзалізниці № 113-Ц від 09.06.04р. Київ, 2004.
11. Grushevska, K., Notteboom T., Shkliar A. Institutional railreform: The case of Ukrainian Railways. Transport Policy 46. 2016, p. 7–19. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tranpol.2015.11.001>.
12. Правила тяговых расчетов для поезда работы. Москва. Транспорт, 1985. 287 с.



## ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЧАСТНОЙ ЛОКОМОТИВНОЙ ТЯГИ НА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ УКРАИНЫ

*В статье рассмотрено состояние обеспечения локомотивной тягой железнодорожного транспорта. Выполнена оценка затрат, связанных с использованием железнодорожной инфраструктуры, энергоносителей, оплатой труда локомотивных бригад, приобретением и эксплуатацией локомотивов со стоимостью услуг Укрзалізничці. Исследования выполнены на основе методов организации эксплуатационной работы железных дорог и экономико-математического моделирования. Проведен анализ экономической целесообразности применения частных локомотивов для осуществления перевозок. Установлена зависимость величины экономии затрат на перевозку грузов частными локомотивами от расстояния перевозок.*

**Ключевые слова:** железнодорожный транспорт, грузовые перевозки, реструктуризация железных дорог, организация перевозок, частная локомотивная тяга.

## THE RESEARCH OF THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF PRIVATE LOCOMOTIVES ON THE UKRAINIAN RAILWAYS

*The state of providing locomotive traction of the railway transport was analyzed in this article. Assessment of costs associated with the use of railway infrastructure, energy, remuneration of locomotive crews, acquisition and operation of locomotives with the cost of Ukrzaliznytsia services. The research is based on the methods of organization of operational work of Railways and economic and method of mathematical modeling. The analysis of economic expediency of the use of private locomotives for carrying out of transportations was carried out. The dependence of the cost savings on the transportation of goods by private locomotives on the distance of transportation.*

**Key words:** railway transport, freight transportation, railway restructuring, transportation organization, private locomotive traction.