

УДК 656.222

**ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ТА ВАРТІСНИХ
АСПЕКТІВ ПРИ ЗДІЙСНЕННІ ПРОЄКТНОГО АНАЛІЗУ ЗА
УМОВИ НАДАННЯ «ВІКОН» ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ ЛІНІЙНОЇ
ІНФРАСТРУКТУРИ ЗАЛІЗНИЧНИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ**

**STUDY OF TECHNOLOGICAL AND COST ASPECTS WHEN
PERFORMING A PROJECT ANALYSIS UNDER THE CONDITIONS
OF PROVIDING "WINDOWS" IN THE RECONSTRUCTION OF
LINEAR INFRASTRUCTURE OF RAILWAY TRANSPORT SYSTEMS**

*Канд. техн. наук Б.І. Торопов¹, канд. техн. наук Т.М. Грушевська,¹
докт. техн. наук В.К. Мироненко¹*

¹Державний університет інфраструктури та технологій (м. Київ)

*PhD (Tech.) B. Toropov,
PhD (Tech.) T.M. Hrushevska, D.Sc. (Tech.) V. Myronenko
¹State University of Infrastructure and Technologies (Kyiv)*

Розробка раціональної технології експлуатаційної роботи залізниць є одним із факторів зменшення витрат, що пов'язані з перебуванням вагонів в процесі перевезення, підвищення ефективності перевізного процесу та забезпечення конкурентоспроможності залізничного транспорту на ринку транспортних послуг. Для успішного освоєння обсягів перевезень необхідно удосконалювати відповідну інфраструктуру і технологію роботи. Здійснення реконструктивних і ремонтних заходів на залізницях (будівництво других колій, капітальний ремонт, модернізація, облаштування залізничних ліній більш сучасними засобами СЦБ, електрифікації і т. ін.) потребує надання «вікон» (перерв в русі поїздів) і пропуску «робочих» поїздів.

Вдосконалення здійснюється на підставі розроблених проєктів, реалізація яких на практиці була доведена з використанням методик проєктного аналізу. Для здійснення названого аналізу необхідно визначити капітальні та експлуатаційні витрати за варіантами проєктних рішень. В існуючих рекомендаціях щодо визначення експлуатаційних витрат при реконструкції лінійної інфраструктури відсутні прямі посилання стосовно методик визначення додаткових експлуатаційних витрат при виконанні будівельно-монтажних робіт під час «вікна».

Враховуючи ту обставину, що будівельно-монтажні роботи при реконструкції і модернізації залізничних ліній виконуються протягом значного періоду з наданням «вікон», актуальним є визначення і розрахунок додаткових експлуатаційних витрат під час виконання

названих робіт задля адекватного здійснення проектного аналізу, а відтак і прийняття обґрунтованого управлінського рішення щодо реалізації (або відхилення) проєкту.

Надання «вікон» і пропуск «робочих» поїздів призводить до додаткового заповнення пропускнуої спроможності, викликає затримки, в першу чергу, вантажних поїздів на ділянці, потребує більшої кількості рухомого складу (вагонів, локомотивів), що погіршує експлуатаційні показники і збільшує витрати на перевезення.

Принциповий підхід до визначення додаткових експлуатаційних витрат базується на визначенні загальної кількості «вікон», необхідних для виконання реконструктивних і ремонтних заходів, і грошової оцінки часу затримок поїздів з причин надання «вікон» в залежності від технічного оснащення залізничної лінії (ділянки) і виконуваних розмірів перевезень.

Загальний час затримок поїздів з причин надання «вікон» і пропуску робочих поїздів залежить від числа головних колій на залізничній лінії (ділянці), системи організації руху поїздів, тривалість «вікна» («вікон») і розмірів вантажного і пасажирського руху.

При відповідних умовах (значна тривалість «вікон» 4, 6, 8 годин, значних розмірах руху, коефіцієнта використання пропускнуої спроможності 75% і вище) частина поїздів може бути відхилена на паралельні ходи. В цьому випадку виникають додаткові витрати, які пов'язані з «перепробігом» поїздів (як правило, паралельний хід довший за основний); і у випадку, коли паралельний хід на тепловозній тязі, а основний хід електрифікований, то це призводить ще й до збільшення енергетичних витрат (за рахунок різниці в цінах на енергоносії).

Додаткові витрати, які пов'язані з «перепробігом» і додаткові енергетичні витрати (за умови переключення частини поїздопотоків на паралельні ходи), можуть бути визначені з використанням тягових розрахунків. Додаткові простой поїздів мають місце як під час надання самого «вікна», так і після його завершення, коли поїзди «входять» в графік руху.

Для виконання будівельно-монтажних робіт на ділянках надається необхідна кількість «вікон», що є причиною порушення графіку руху поїздів, що змушує залізницю здійснювати розрахунки щодо «оптимізації» експлуатаційних витрат з огляду на кількість і тривалість «вікон».

Існуючі нормативні документи про порядок надання і використання вікон для реконструктивних робіт і автоматизована система АСУ–«ВІКНО» дозволяють визначити раціональну кількість і тривалість «вікон» врахувавши при цьому необхідні фактори впливу. Для виконання вказаних розрахунків необхідно визначити не тільки поточні експлуатаційні витрати, а й додаткові, які пов'язані з перепростоєм і перепробігом поїздів

Структура додаткових експлуатаційних витрат, які пов'язані з

виконанням будівельно-монтажних робіт (в якості прикладу – для укладання другої колії) наведена на рис. 1.

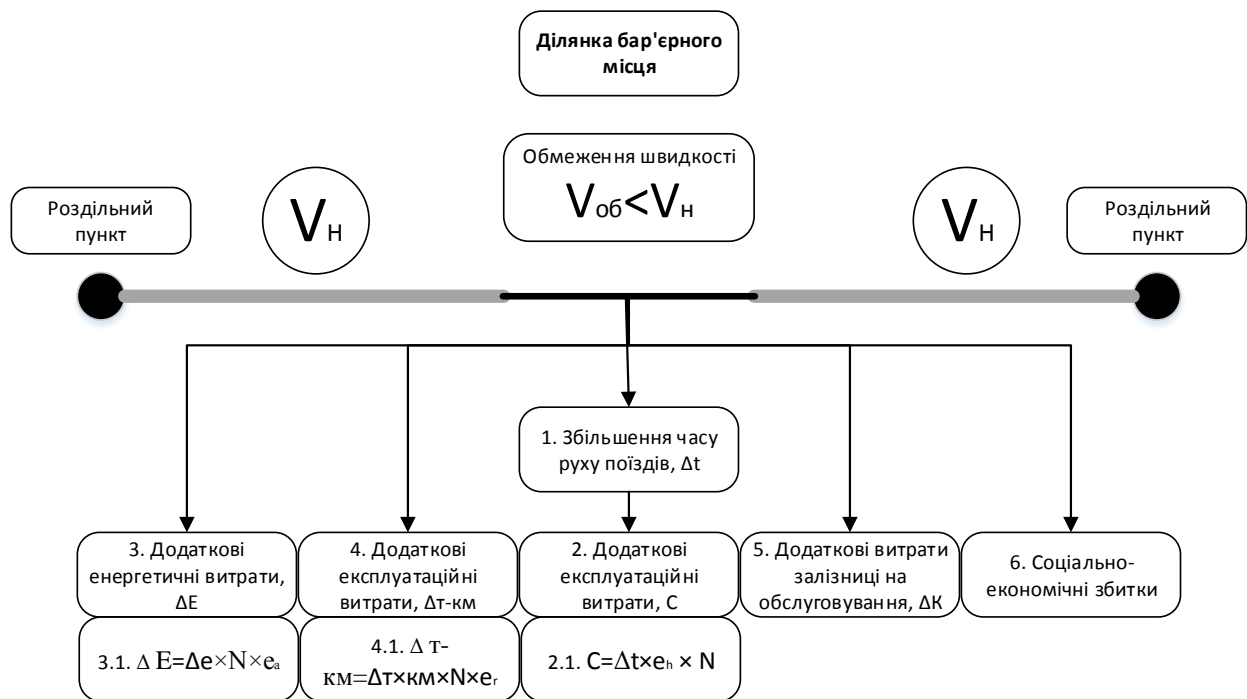


Рис. 1. Структура додаткових експлуатаційних витрат при виконанні будівельно-монтажних робіт з укладання другої колії

V_n – нормативна (встановлена) величина швидкості руху поїздів для кожної категорії;

$V_{об}$ – швидкість руху поїздів по «бар'єрному» місці, ($V_{об} < V_n$);

Δt – різниця часу ходу поїздів;

$\Delta t \times c \times N$ – додаткові експлуатаційні витрати, які пов'язані зі збільшенням часу руху поїздів, де:

Δt – різниця часу ходу кожної категорії поїздів в парному і непарному напрямках;

e_n – вартість поїздо-години руху;

N – кількість поїздів кожної категорії на ділянці (за добу);

Δe – додаткові енергетичні витрати визначаються тяговими розрахунками для кожної категорії поїздів з обмеженнями і без обмеження швидкості;

e_a – вартість 1кВт-год;

$\Delta t\text{-км}$ – додаткова поїзна робота (т-км) визначається тяговими розрахунками для кожної категорії прїздів в парному і непарному напрямках для випадків з обмеженням і без обмеження швидкості;

e_r – вартість 1т-км механічної роботи;

ΔK – додаткові витрати на «обслуговування» «бар'єрного» місця

визначаються по фактичним витратам.

Знаючи поїздо-години затримок поїздів і одиничні витратні ставки (вартість поїздо-години для різних категорій поїздів) можна порахувати втрати в грошовому виразі. Частка поїздо-годин затримок для різних категорій поїздів може бути здійснена або пропорційно добовим розмірам руху, або з врахуванням того, що період «вікна» вибрано так, що пасажирські поїзди в період «вікна» будуть відсутні або їх буде мінімальна кількість.

Встановлення, розрахунок і врахування додаткових експлуатаційних витрат, пов'язаних з наданням «вікон» при проведенні будівельно-монтажних робіт, дозволить розрахувати показники проектного аналізу (NPV, термін окупності та інші), які в повній мірі будуть відповідати проведеним розрахункам і вимогам практики щодо більш ефективного використання обмежених фінансових ресурсів залізниці.

[1] Торопов Б.І., Мироненко В.К. Удосконалення методології проектного аналізу з урахуванням додаткових експлуатаційних витрат при наданні «вікон». Збірник наукових праць ДЕТУТ. Серія «Транспортні системи і технології». Вип. 26-27. 2015. С. 232 – 241.

[2] Інструкція про порядок надання та використання «вікон» у графіку руху поїздів для ремонтних і будівельних робіт на залізницях України. ЦД-ЦП-ЦШ-ЦЕ-0083: затв. Наказом Укрзалізниці 16.06.2011 №290-Ц/ Мін. Інфраструктури України, Укрзалізниці, Головне управління перевезень. Київ: НВП Поліграфсервіс, 2011. 95 с.

[3] ELD (2019). CAMPUS. DATA ON COSTS AND BENEFITS. URL: <https://www.eld-initiative.org/en/knowledge-hub/data>

[4] OECD. (2018). Cost-Benefit Analysis and the Environment. URL: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264085169-en>

[5] Торопов Б.І., Грушевська Т.М. Проектний аналіз. Методичні вказівки до виконання курсової та самостійної роботи. К.: ДУІТ, 2020. 80 с.