

ЗНИЖЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВИТРАТ ПРИ ВІДМІНІ ПОПЕРЕДЖЕНЬ З ОБМЕЖЕННЯ ШВИДКОСТІ РУХУ ПОЇЗДІВ

Наведено результати досліджень ефективності усунення обмежень швидкості руху поїздів.

Изложены результаты исследований эффективности устранения ограничений скорости движения поездов.

The results of research of efficiency of elimination of train speed limitations are presented.

Сьогодні на залізницях України досить розповсюджене таке явище, як обмеження швидкості руху поїздів. Так, наприклад, лише на Придніпровській залізниці сумарна протяжність ділянок з наявними обмеженнями швидкості складає близько 100 км, з яких 37 % обмежують рух до 25 км/год і 23 % – до 40 км/год. Причини, що їх зумовлюють, досить різні, але найбільша їх кількість через: серед постійних – деформації земляного полотна (39 %), серед тривалих – прострочені ремонти колії (понад 90 %) [1].

Обмеження швидкості поїздів впливають на час руху, швидкість руху, масу поїздів і, відповідно, на пропускну і провізну спроможність залізниць. Варто відмітити, що швидкість руху поїздів достатньо широко характеризує експлуатаційну роботу. На її величині безпосередньо відображається покращення експлуатації залізниць, вдосконалення технологія роботи і т.ін. Змінення швидкості впливає майже на всі основні показники роботи залізниць: розміри пропускну і провізної спроможності ліній, кількість локомотивів та вагонів, експлуатаційні витрати, які залежать від руху, та ін. Все це в свою чергу відображається на величині капітальних вкладень та експлуатаційних витрат [2]. Тому питання усунення обмежень швидкості руху поїздів є досить актуальним.

Слід відмітити, що в Укрзалізниці розроблено Програму приведення колійного господарства сталених магістралей у належний стан, яка передбачає оновлення всього залізничного полотна до 2010 року. Одне з головних завдань залізничників – ліквідація прострочених термінів з модернізації і капітального ремонту колії [3]. За технічним станом на початок 2007 року на залізницях України нараховувалося 295 попереджень загальною довжиною 500 км. На початок 2008 року кількість попереджень зменшилась до 165 довжиною 310 км, що дозволяє значно підвищити швидкість руху. На Придніпровській залізниці у 2007 році модернізовано 228 км колії, капітально відремонтовано 90 км, середній ремонт проведено

на 120 км. Такі заходи дозволили покращити стан залізничних колій і споруд та зняти багаточисленні обмеження швидкості руху поїздів через недовільний стан колії, штучних споруд тощо. У результаті там, де для вантажних і пасажирських поїздів були встановлені швидкості на рівні 40...60 км/год, їх було підвищено до 100...120 км/год, що дозволило збільшити пропускну спроможність на головному напрямку Чаплине–Дніпропетровськ [4].

Роботи з усунення обмежень швидкості руху вимагають чималих фінансових витрат. Але слід враховувати те, що на напрямках залізниць України досить відрізняються умови експлуатації такі, як інтенсивність руху поїздів, план і профіль лінії, маси вантажних поїздів та ін. Це вказує на необхідність визначення ділянок, які потребують оновлення у першу чергу. При вирішенні такої задачі велику роль відіграє інтенсивність руху поїздів. Було виконано спробу врахувати вплив цього показника на експлуатаційні витрати на дослідних ділянках при наявності обмежень швидкості руху поїздів з різним рівнем допустимої швидкості та довжиною, з використанням вихідних даних Придніпровської залізниці.

У дослідженні застосовано методику, яка викладена у роботі [5]. Дана методика полягає у наступному. Економічний ефект від зняття попередження швидкості руху поїздів досягається за рахунок зниження експлуатаційних витрат, на які впливають:

- зниження механічної роботи від гальмування і розгону та пов'язаних з цим витрат на паливно-енергетичні ресурси і ремонт рухомого складу і колії;
- скорочення часу знаходження поїздів на дільницях, та в зв'язку з цим зменшення витрат з утримання локомотивів і вагонів пасажирських поїздів.

До розрахунку було прийнято наступні вихідні дані. Типи локомотивів: ВЛ8 і ЧС7. Маса поїздів: вантажного – 3000, 3500 і 4000 т, пасажирсь-

кого – 1000 т, приміського – 500 т. Швидкість, що обмежує рух поїздів – 25, 40, 50 і 60 км/год. Довжина ділянки обмеження – 100, 200, 500, 1000, 2000 і 5000 м (з аналізу попереджень, що закладено в графік руху поїздів на Придніпровській залізниці). Розміри руху поїздів: вантажних і пасажирських – 10...60 з кроком 10), приміських – 10...30 (з кроком 10) пар поїздів/добу. Окремі результати досліджень викладено у даній статті.

До табл. 1 зведено значення середнього річного економічного ефекту від зняття попередження

з допустимим рівнем швидкості 25 км/год. Ефект показано окремо по кожному з видів руху: вантажному, пасажирському і приміському. Подібні таблиці було складено і для інших рівнів швидкості, що обмежує рух поїздів. При відомих розмірах руху, масі поїздів, для різних ділянок залізниці був визначений сумарний ефект (що враховує вантажний, пасажирський і приміський рух) від зняття попередження з обмеження швидкості руху поїздів (у даному дослідженні розглядалися лише ділянки, обладнані постійним струмом).

Таблиця 1

Середній річний економічний ефект (тис. грн) від зняття попередження з обмеження швидкості руху поїздів $V_{обм} = 25$ км/год

| Розміри руху поїздів, пар поїздів/добу | | Довжина обмеження, м | | | | | | Вага вантажного поїзда, т | |
|--|----|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------------|------|
| | | 100 | 200 | 500 | 1000 | 2000 | 5000 | | |
| вантажних | 10 | 1685 | 1716 | 1811 | 1969 | 2285 | 3233 | 3000 | |
| | 20 | 3370 | 3433 | 3622 | 3938 | 4570 | 6465 | | |
| | 30 | 5054 | 5149 | 5434 | 5907 | 6855 | 9698 | | |
| | 40 | 6739 | 6866 | 7245 | 7877 | 9140 | 12931 | | |
| | 50 | 8424 | 8582 | 9056 | 9846 | 11425 | 16163 | | |
| | 60 | 10109 | 10299 | 10867 | 11815 | 13710 | 19396 | | |
| пасажирських | 10 | 767 | 797 | 884 | 1031 | 1323 | 2201 | | |
| | 20 | 1535 | 1593 | 1769 | 2061 | 2646 | 4401 | | |
| | 30 | 2302 | 2390 | 2653 | 3092 | 3969 | 6602 | | |
| | 40 | 3069 | 3186 | 3537 | 4122 | 5292 | 8802 | | |
| | 50 | 3836 | 3983 | 4421 | 5153 | 6615 | 11003 | | |
| | 60 | 4604 | 4779 | 5306 | 6183 | 7938 | 13203 | | |
| приміських | 10 | 280 | 293 | 334 | 403 | 539 | 949 | | |
| | 20 | 559 | 587 | 669 | 805 | 1079 | 1899 | | |
| | 30 | 839 | 880 | 1009 | 1208 | 1618 | 2848 | | |
| вантажних | 10 | 1757 | 1789 | 1883 | 2041 | 2357 | 3305 | | 3500 |
| | 20 | 3514 | 3577 | 3767 | 4083 | 4714 | 6610 | | |
| | 30 | 5217 | 5366 | 5650 | 6124 | 7072 | 9915 | | |
| | 40 | 7028 | 7155 | 7534 | 8165 | 9429 | 13220 | | |
| | 50 | 8785 | 8943 | 9417 | 10207 | 11786 | 16524 | | |
| | 60 | 10542 | 10732 | 11300 | 12248 | 14143 | 19829 | | |
| вантажних | 10 | 1829 | 1861 | 1956 | 2114 | 2429 | 3377 | 4000 | |
| | 20 | 3659 | 3722 | 3911 | 4227 | 4859 | 6754 | | |
| | 30 | 5488 | 5583 | 5867 | 6341 | 7288 | 10131 | | |
| | 40 | 7317 | 7443 | 7823 | 8454 | 9718 | 13508 | | |
| | 50 | 9146 | 9304 | 9778 | 10568 | 12147 | 16886 | | |
| | 60 | 10976 | 11165 | 11734 | 12681 | 14577 | 20263 | | |

Результати розрахунків представлені у вигляді сімейства графіків. На рис. 1 і рис. 2 наведено залежності при діючому обмеженні з допустимою швидкістю 25 і 40 км/год, відповідно. Логічно, що при більш високому рівні

швидкості, що обмежує рух поїздів ефект від зняття попереджень буде меншим. Так, наприклад, відміна попередження довжиною 5000 м з допустимою швидкістю 25 км/год на ділянці при наступних розмірах руху поїздів: вантаж-

них – 40, пасажирських – 20 і приміських – 10 пар/добу, призведе до скорочення експлуатаційних витрат майже на 19 млн грн. А при відміні попередження з допустимою швидкістю

40 км/год у таких самих умовах це скорочення буде складати близько 11 млн грн.

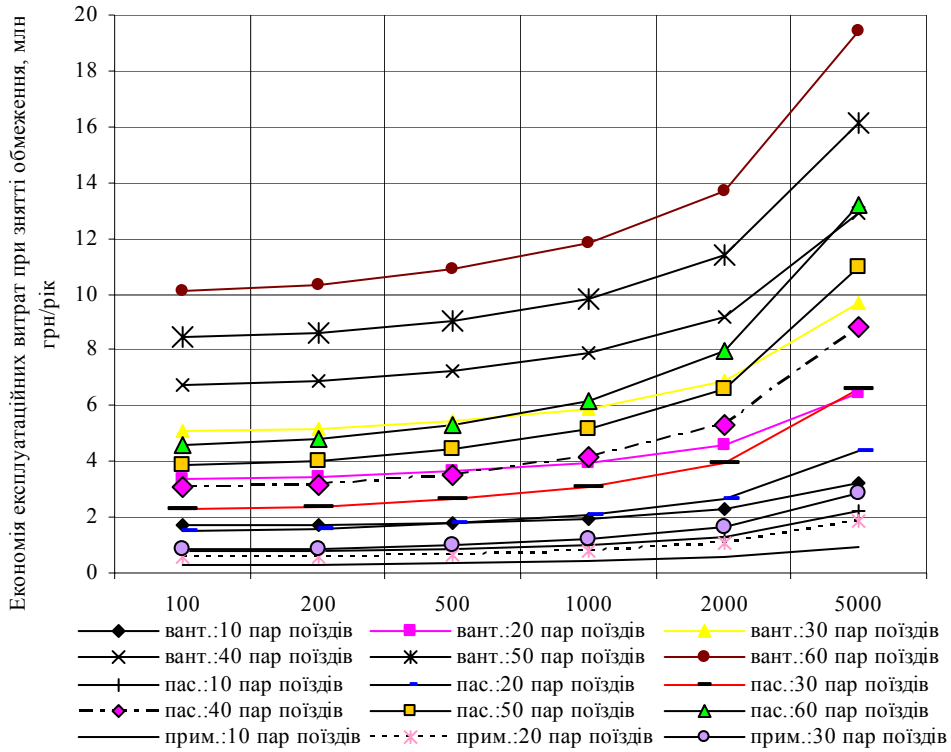


Рис. 1. Річна економія експлуатаційних витрат при усуненні обмежень швидкості руху поїздів ($V_{обм} = 25$ км/год, $Q_{вант} = 3000$ т)

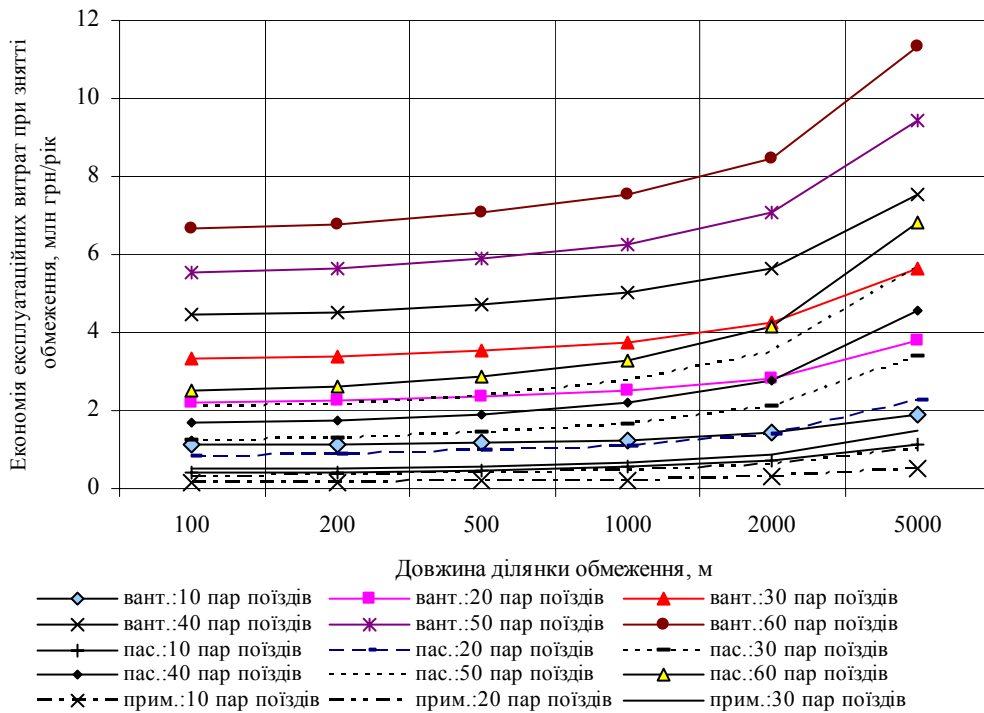


Рис. 2. Річна економія експлуатаційних витрат при усуненні обмежень швидкості руху поїздів ($V_{обм} = 40$ км/год, $Q_{вант} = 3000$ т)

На рис. 3 показано вплив на річний економічний ефект маси вантажного поїзда. З рис. 3 видно, що при розмірах руху вантажних поїздів 10...20 пар/поїздів вплив від маси поїзда майже

відсутній. Якщо ж по ділянці за добу курсують 30 пар поїздів і більше, то тоді при підвищенні маси з 3000 до 4000 т ефект зростає приблизно на 500 тис. грн/рік.

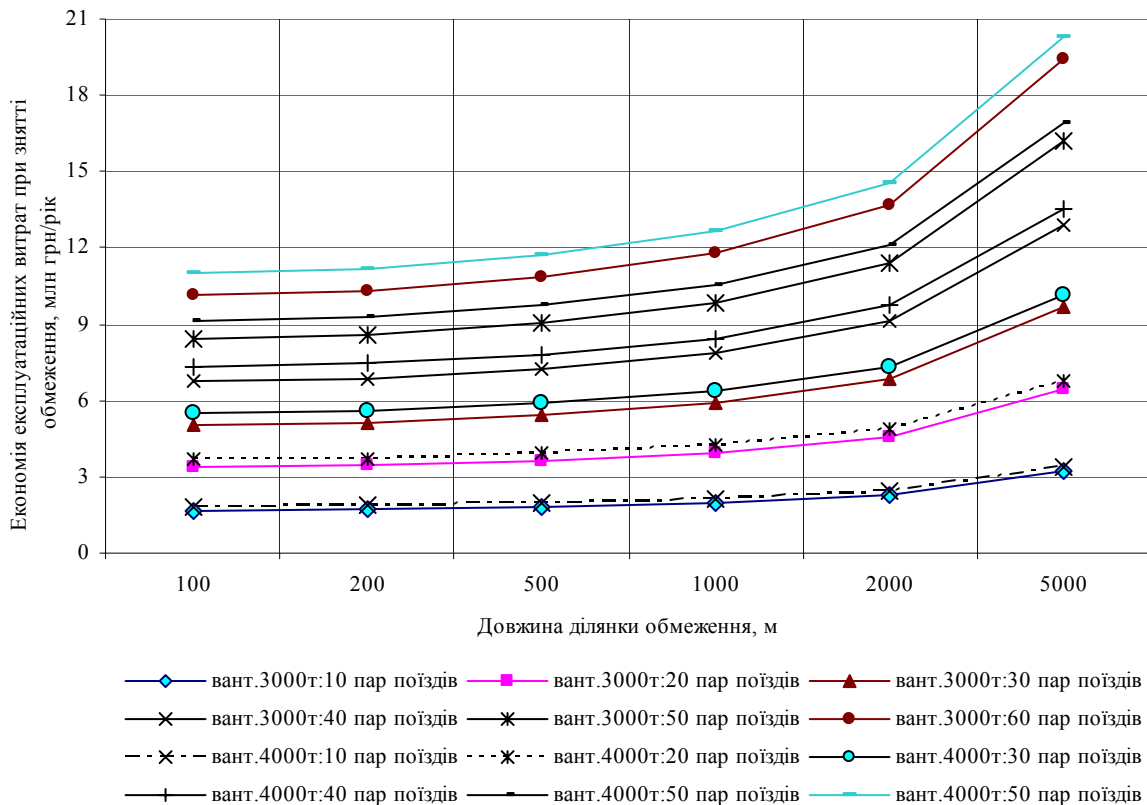


Рис. 3. Річна економія експлуатаційних витрат при усуненні обмежень швидкості руху поїздів на ділянках з різною масою вантажних поїздів ($V_{обм} = 25$ км/год)

Щоб оцінити ефективність усунення обмеження швидкості руху поїздів, розглянемо приклад. На ділянці з розмірами руху поїздів, пар/добу: вантажних – 30, пасажирських – 20, приміських – 10, діє обмеження через простроєння модернізації колії довжиною 1 км з рівнем допустимої швидкості 40 км/год. На усунення такого обмеження необхідно 1.245 млн грн (станом на 01.01.08 р.), а зменшення річних експлуатаційних витрат складе близько 8 млн грн. Таким чином, можна зробити висновок, що на деяких ділянках залізниць вартість ремонту, виконання якого необхідно для усунення діючого обмеження, може бути окуплена менше ніж за рік.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Курган М. Б. Вплив обмеження швидкості на енергетичні показники руху поїздів / М. Б. Курган, О. С. Маркова // Вісник ДІІТу. Вип.16. – Д., 2007. – С. 29-36.

2. Луговой П. А. Основы технико-экономических расчетов на железнодорожном транспорте / П. А. Луговой, Л. Г. Цыпин, Р. А. Аукуционек. – М.: Транспорт, 1973. – С. 21, 44.

3. Рагулін П. В. Щоб не фальшивила колійна «мелодія» / «Магістраль», № 10 (1188), 14-20 лютого 2007 р. – С. 7.

4. Павленко М. Путь станет качественным / «Магістраль», № 3 (1282), 16-22 січня 2008 р. – С. 3.

5. Столична магістраль в цифрах і фактах: Довідник / О. М. Кривопішин, Г. Д. Ейтутіс – К.: 2006. – С. 95-98.

Надійшла до редколегії 12.02.08.