

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.

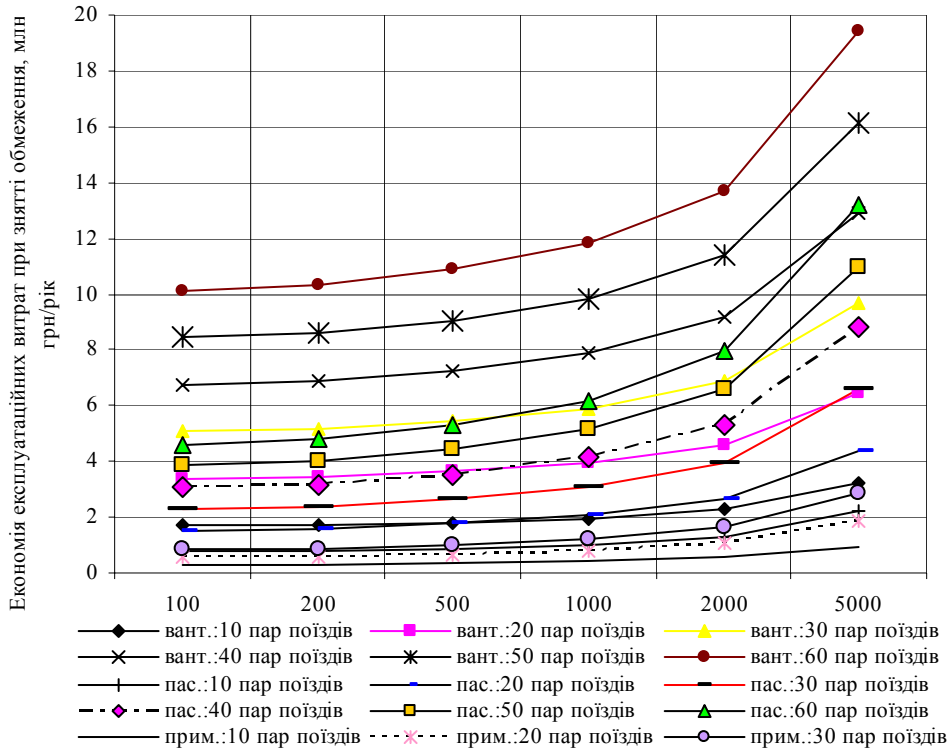


Рис. 1. Річна економія експлуатаційних витрат при усуненні обмежень швидкості руху поїздів ($V_{обм} = 25$ км/год, $Q_{вант} = 3000$ т)

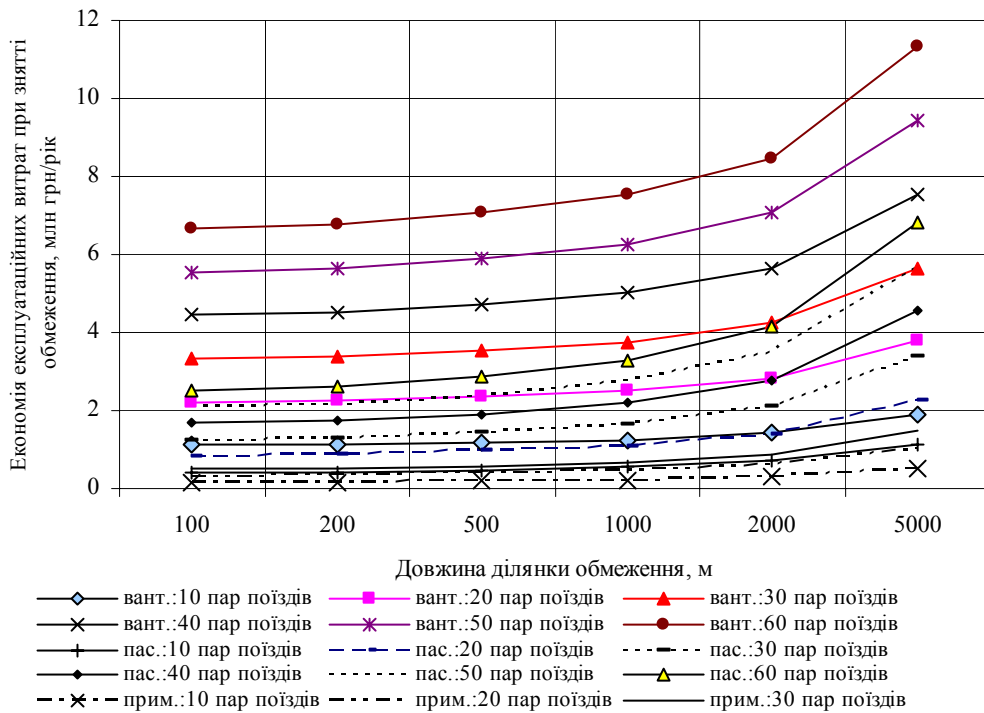


Рис. 2. Річна економія експлуатаційних витрат при усуненні обмежень швидкості руху поїздів ($V_{обм} = 40$ км/год, $Q_{вант} = 3000$ т)

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.

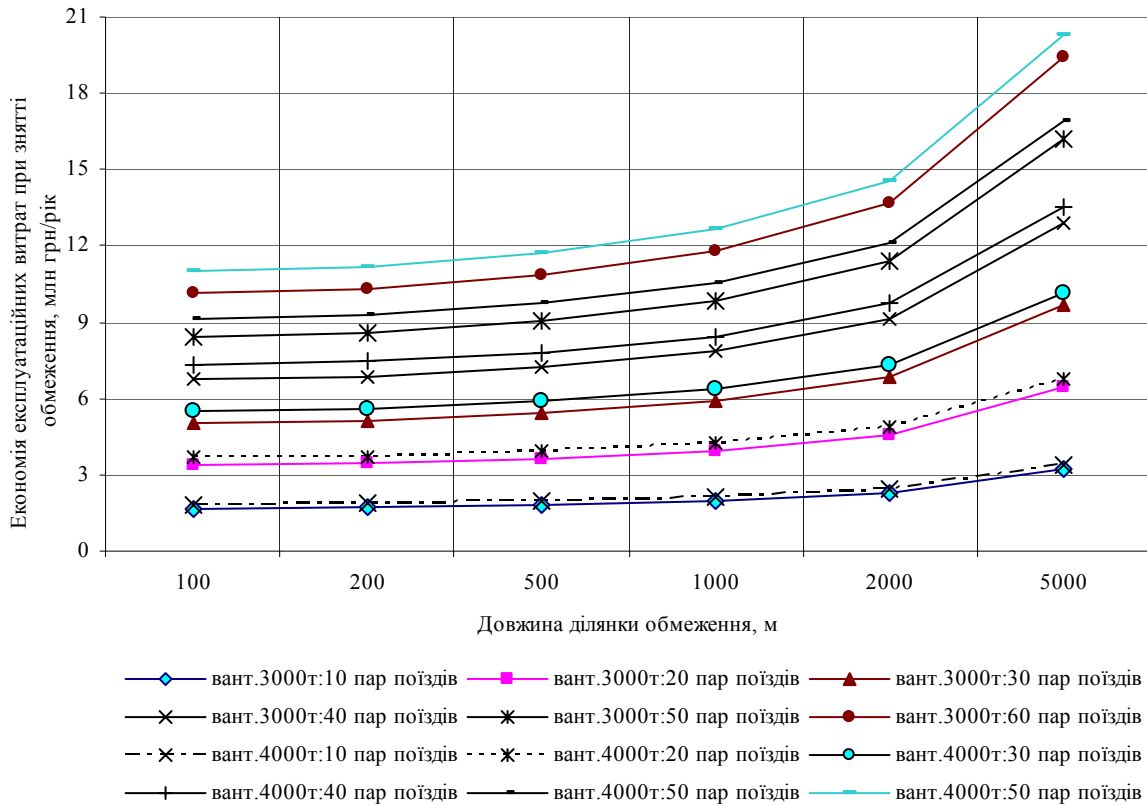


Рис. 3. Річна економія експлуатаційних витрат при усуненні обмежень швидкості руху поїздів на ділянках з різною масою вантажних поїздів ($V_{обм} = 25$ км/год)

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 простороочення 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.