

УДК 656.078

Ю. В. Медведюк, курсант
Академії митної служби України
А. І. Кузьменко, старший викладач кафедри
транспортних систем та технологій
Академії митної служби України

АНАЛІЗ ШВИДКІСНИХ ПАРАМЕТРІВ МІЖНАРОДНИХ ТРАНСПОРТНИХ КОРИДОРІВ ЛЬВІВСЬКОЇ ЗАЛІЗНИЦІ

У цій статті проаналізовано швидкісні показники міжнародних транспортних коридорів у межах Львівської залізниці, з якими пов'язана подальша інтеграція транспортних систем України в Європейське Співтовариство. Визначаються пріоритетні напрямки подальших досліджень технічних параметрів з метою збільшення вантажопотоків. Пропонується розв'язання проблеми швидкісних показників за рахунок реконструкції плану лінії.

В данной статье проанализированы скоростные показатели международных транспортных коридоров в пределах Львовской железной дороги, с которыми связана дальнейшая интеграция транспортных систем Украины в Европейское Сообщество. Определяются приоритетные направления дальнейших исследований технических параметров с целью увеличения грузопотоков. Предложено решение проблемы скоростных показателей за счет реконструкции плана линии.

In this article the speed performance of international transport corridors within the Lviv railway, on which further integration of transport systems in Ukraine in the European Community. Are proposed priorities for further research and technical options to increase traffic. A solution to the problem of high-speed performance due to the reconstruction plan of the line.

Ключові слова. МТК, швидкісні показники, радіуси кривих ділянок колій.

Вступ. Тенденції розвитку світової економіки характеризуються постійним розширенням господарських зв'язків та міжнародної економічної кооперації. Перспективи розвитку залізничного транспорту і кожної залізниці окремо пов'язані з необхідністю інтеграції транспортної системи України в міжнародну та виходом на нові ринки транспортних послуг. У зв'язку з приєднанням України до СОТ удосконалення залізничної мережі набуває особливої актуальності [1]. Важливість залізничного транспорту у створенні соціально-економічних зв'язків доцільно розглядати на прикладі прикордонних регіонів, таких як Західний регіон, який є "воротами" в Західну Європу і має важливе значення в забезпеченні ефективної зовнішньоекономічної та внутрішньодержавної політики країни.

У дослідженні розглядаються перспективи інтеграції залізниць України в європейську транспортну мережу за рахунок реального освоєння міжнародних транспортних коридорів (МТК) на прикладі окремих ділянок, для яких визначено параметри поліпшення швидкісних показників. Ця тема актуальна, адже швидкість – важливий показник якості перевезень і транспортного обслуговування користувачів.

Постановка завдання. У зв'язку з підвищенням ефективності транспортних зв'язків України з країнами Європи постає проблема збільшення та уніфікації швидкостей руху поїздів відповідно до євростандартів. Для розв'язання поставленої проблеми проаналізовано швидкісні режими руху потягів на Львівській залізниці та розроблено рекомендації щодо покращання цих показників.

© Ю. В. Медведюк, А. І. Кузьменко, 2010

Мета публікації – дослідження способів збільшення вантажопотоків за рахунок покращання швидкісних показників та зменшення собівартості перевезень.

Результати дослідження. У статті проаналізовано параметри кривих ділянок колії на напрямку третього міжнародного транспортного коридору (ділянка Львів – Підволочиськ).

Показники параметрів радіусів кривих на ділянці Підволочиськ – Мостиська та їх порівняння з даними ділянки Київ – Мостиська подано на гістограмі розподілу (рис. 1).

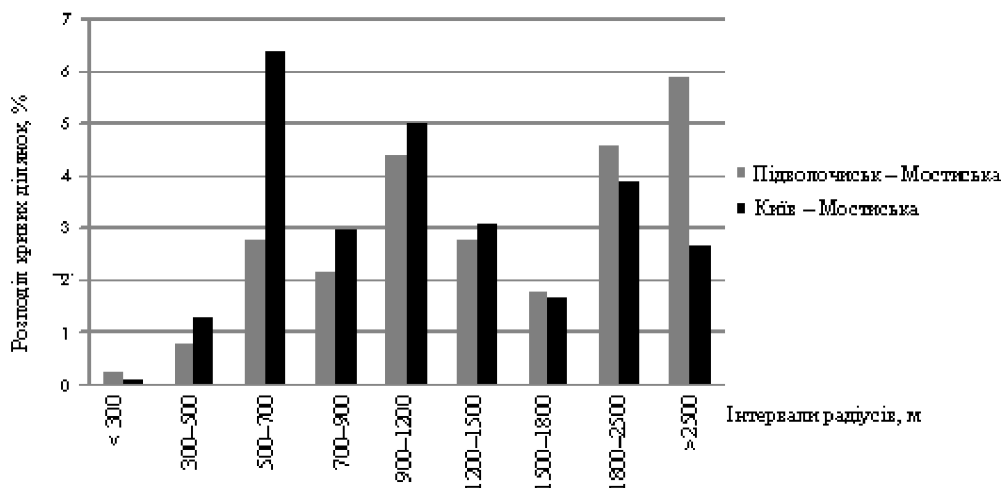


Рис. 1. Гістограми розподілу радіусів кривих ділянок

З гістограми видно, що в межах Львівської залізниці на ділянці Підволочиськ – Мостиська питома вага кривих радіусом до 700 м становить 7,8 % проти 3,4 % на МТК № 3. Питома вага кривих ділянок – 27,1 %, а мінімальний радіус дорівнює 250 м.

Нині встановлено максимальну швидкість руху на перегонах за існуючих радіусів колій 120 км/год. Аналіз отриманих показників свідчить, що на ділянці застосовуються криві малих радіусів з недостатніми довжинами перехідних кривих, що значно обмежує допустимі швидкості руху поїздів.

Існує два варіанти розв'язання проблеми швидкісних показників: за рахунок рихтування кривих ділянок колій та розширення довжини перехідних кривих. Якщо порівняти розрахункову швидкість до виправлення кривих зі швидкістю руху поїздів, яка можлива після рихтування кривих, то допустима швидкість збільшується на 20–30 км/год. При цьому досягається економія в часі руху в непарному напрямку близько 23 хв, тобто 0,6 хв/км. У багатьох випадках підвищення швидкості забезпечується встановленим підвищенням зовнішньої рейки.

Перевлаштування і виправлення колій, розрахованих за програмою проектування плану залізничної колії RWPlan, реалізація проектних параметрів виправлення кривих дасть можливість збільшити швидкісні показники в середньому на 25–30 %. При цьому матимемо економію в часі руху в непарному напрямку близько 27 хв, тобто 0,7 хв/км.

На основі проведених досліджень для різних рівнів максимальних швидкостей пасажирських і вантажних поїздів, структури поїздопотоків й інших факторів у табл. 1 наведено значення рекомендованих і мінімально допустимих радіусів кривих.

Таблиця 1

Значення рекомендованих і мінімально допустимих радіусів кривих, м [2]

Рекомендовані радіуси кривих					Мінімально допустимі радіуси кривих ділянок				
Середньозважена швидкість, км/год	Рекомендований радіус кривої для максимальної швидкості руху поїздів				Мінімальна швидкість поїздів, км/год	Мінімальний радіус кривої для максимальної швидкості руху поїздів			
	140	160	180	200		140	160	180	200
	$R_{дек}$					$R_{мін}$			
50	1850	2500	3300	4100	50	1300	1800	2300	2900
60	1750	2400	3150	4000	60	1250	1700	2200	2800
70	1600	2300	3000	3800	70	1200	1600	2100	2700
80	1450	2100	2800	3650	80	1000	1500	2000	2600
90	1250	1900	2650	3500	90	–	1350	1900	2500
100	1050	1700	2450	3300	100	–	1200	1750	2300
110	–	1500	2200	3050	–	–	–	–	–
120	–	1400	2000	2800	–	–	–	–	–

З табл. 1 видно, що рекомендовані радіуси встановлено з умови забезпечення нормального підвищення зовнішньої рейки, розрахованого за середньозваженою швидкістю поїздопотоків. У цьому випадку спостерігається оптимальна взаємодія колій та рухомого складу [2].

Досягти максимальної швидкості 160 км/год і відповідного скорочення часу до 46 хв (1,17 хв/км) можна в разі виконання значних обсягів робіт з перебудови кривих, а саме збільшення радіуса кривих ділянок колій, що потребує розширення існуючого земляного полотна від декількох до десятків і сотень метрів.

Важливим моментом є також зниження собівартості вантажних перевезень унаслідок збільшення дільничної швидкості за рахунок збільшення технічної швидкості.

У цьому випадку в разі зміни дільничної швидкості за рахунок зміни технічної потрібен особливий підхід

до оцінки впливу розглянутого показника на витрати і собівартість перевезень. Технічна швидкість пов'язана з експлуатаційними витратами складної залежності. З одного боку, зі збільшенням технічної швидкості прискорюється обертальність вагона. Тобто той же парк вагонів виконуватиме більший обсяг перевезень. У зв'язку з цим витрати на утримання локомотивних та поїзних бригад, ремонт і амортизацію вагонів, що припадають на 1 т·км, зменшуються. З іншого – збільшення технічної швидкості призведе до зростання основного опору руху вагонів та відповідних додаткових витрат палива або електроенергії на тягу потягів. Тому економію експлуатаційних витрат від збільшення технічної швидкості визначають за рахунок відповідності зменшення витрат на утримання локомотивних та поїзних бригад, ремонт і амортизацію рухомого складу з додатковими витратами на паливо або електроенергію на тягу потягів.

Виведення формули залежності собівартості вантажних перевезень від дільничної швидкості руху потягів на ділянках з електровозною тягою для перспективного варіанта аналізу наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Розрахунок залежності собівартості перевезень від дільничної швидкості (електровозна тяга, перспективний варіант аналізу)

Калькуляційний вимірник	Умовне позначення	Витратна ставка, грн	Величина	
			вимірника на 1000 т·км	витрат, грн/1000 т·км
Вагоно-кілометри	nS	0,058	5,69	1,78
Вагоно-години	nt	0,4826	$0,73+5,69/V$	$1,89+14,74/V$
Бригадо-години поїзних бригад	Nh	4,90	$0,000045+0,0047/V$	$0,0012+0,123/V$
Електровозо-км	MS	0,74	$0,11+0,0121/V$	$0,44+0,046/V$
Електровозо-години	MT	15,855	$0,003+0,107/V$	$0,2553+9,11/V$
Бригадо-години електровозних бригад	Mh	18,388	$0,0015+0,105/V$	$0,147+10,323/V$
Витрати електроенергії	ϵ	0,071	$3,27+1,027/V$	$1,2578+0,3950/V$
Маневрові локомотиво-години	$MT_{ман}$	57,02	0,0056	1,7143
Тонно-км бруutto вагонів та локомотивів	$Pl_{бр}$	0,000872	346,22	1,6193
Кількість вантажних відправлень	O	27,47	0,0024	0,3596
Усього залежні витрати	$E_{зал}$			$9,38+34,745/V$
Умовно-постійні витрати	$E_{ун}$	$E_{ун} = 14,44$ коп/10 т·км		14,439
Усього витрат	$E_{заг}$			$23,824+34,745/V$
Собівартість 10 експлуатаційних т·км, грн	$C_{експл}$			$23,824+34,745/V$
Собівартість 10 тарифних т·км, грн	$C_{тар}$	$k_p = 0,2001$		$25,586+37,314/V$

Залежність собівартості перевезень на ділянках з електричною тягою від дільничної швидкості руху потягів виражається формулою:

$$C_{тар} = 25,774 + \frac{27,280}{V} \quad (1)$$

Виходячи з даних табл. 2, питома вага витрат змінюється обернено пропорційно швидкості руху і становить 3,5 % загальної величини витрат та 8,0 % у сумі залежних витрат.

Виконавши калькуляцію собівартості перевезень від дільничної швидкості для ділянки Львів – Підволочиськ, отримаємо такі значення. Для існуючих швидкостей собівартість 10 тарифних т·км

$C_{\text{тар}}^{\text{вн}} = 28,40$ грн. Після реконструкції ділянки собівартість 10 тариф-

них т-км $C_{\text{тар}}^{\text{вн}} = 26,25$ грн. Таким чином, можна зробити висновок, що після виправлення кривих на досліджуваній ділянці собівартість перевезень зменшиться за рахунок збільшення швидкостей на 2,15 грн.

$$\Delta C_{\text{тар}} = C_{\text{тар}}^{\text{вн}} - C_{\text{тар}}^{\text{вн}} = 28,40 - 26,25 = 2,15 \text{ (грн)}. \quad (2)$$

Висновки. Після порівняння розрахункової швидкості до оптимізації параметрів кривих ділянок колій зі швидкістю руху поїздів, яка можлива після зміни радіуса кривих, встановлено, що допустима швидкість збільшується на 20–30 км/год. Слід зазначити, що в багатьох випадках підвищення швидкості забезпечується правильно встановленим підвищенням зовнішньої рейки.

За рахунок збільшення дільничної швидкості досягається економія в часі руху в непарному напрямку близько 23 хв, тобто 0,6 хв/км. Таке збільшення швидкості дозволяє знизити собівартість вантажних перевезень на ділянці, що розглядається, на 2,15 грн та збільшити обсяг міжнародних вантажопотоків у МТК Львівської залізниці.

Література

1. Кузьменко А. І. Дослідження функціонування та розвитку Львівської залізниці в умовах світової фінансової кризи [Текст] / А. І. Кузьменко, Ю. В. Медведюк // II Міжнародна науково-практична конференція курсантів, студентів та молодих учених : тези допов. – Дніпропетровськ : АМСУ, 2009. – С. 218.
2. Кирпа Г. М. Інтеграція залізничного транспорту України у європейську транспортну систему [Текст] : монографія / Г. М. Кирпа. – 2-ге вид., перероб. і допов. – Дніпропетровськ, 2004. – 248 с.
3. Себестоимость железнодорожных перевозок [Текст] : учебник для вузов ж.-д. транспорта / Н. Г. Смехова, А. И. Купоров, Ю. Н. Кожевников и др. ; под ред. Н. Г. Смеховой и А. И. Купорова. – М., 2003.