

М. Арбузов, к. т. н., доцент, завідувач кафедри «Колія та колійне господарство»  
Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту ім. ак. В. Лазаряна

## РЕКОНСТРУКЦІЯ КОЛІЙНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ДЛЯ ШВИДКІСНИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Вартість авіаквитка Дніпропетровськ – Київ становить 2400 грн. Політ триває 1 годину, але в аеропортах витрачається ще 1 година на організаційні операції. Час руху поїзда № 079 складає 8 год 32 хв при вартості квитка в купе 257 грн. Час руху поїзда Інтерсіті складає 5 год 29 хв при вартості квитка 1 класу 539 грн. При цьому можна відмітити залежність вартості однієї години транспортування від швидкості руху (рис.).

Висока швидкість руху поїздів вимагає високої вартості однієї години транспортування. Якщо людина заробляє 30 грн/год, то вона витратить їх на проїзд легко, бо білет відпрацює за 1 день (поїзд № 079), над проїздом в Інтерсіті вона подумає, а від літака відмовиться.

Високошвидкісні перевезення повинні орієнтуватися на бізнес-контингент, що звик використовувати автомобільний транспорт. Одна година автомобільної подорожі коштує на 20% більше за залізничну. Якщо збільшити швидкість руху пасажирських поїздів хоча б на 50%, що важко здійснити на автодорогах, то авто- та авіатransпорт стане непопулярним.

Для реалізації швидкості руху 250 км/год необхідно розмежувати рух поїздів, реконструювати колійну інфраструктуру та вжити низку інноваційних заходів:

- підсилити основну площадку земляного полотна з використанням геоматеріалів;
- укласти додаткові стабілізуючі шари в баластний шар;
- дослідити надійність роботи вузла проміжного скріплення при високих швидкостях руху;
- укласти рейкові пліти довжиною в перегін;
- створити систему моніторингу температурної роботи плітей безстикової колії;
- створити стаціонарну систему моніторингу впливу рухомого складу на колію;
- розробити та укласти стрілочні переводи з безперервною поверхнею кочення;
- розробити захисне огороження колії на станціях;
- установити шумозахисні стінки в населених пунктах;
- дослідити аеродинамічні процеси та розробити норми з охорони праці при роботах на високошвидкісних магістралях, безпеки на залізничних переїздах, безпеки виконання колійних ремонтних робіт на сусідній колії;
- розробити систему поточного утримання колій швидкісних магістралей та типові технологічні процеси капітального, середнього та комплексно-оздоровчого ремонтів;



**Залізничний транспорт України перебуває в конкурентній боротьбі з авіа- та автоперевезеннями. Основний спосіб домінування на ринку перевезень — це висока швидкість руху та низька вартість транспортування.**

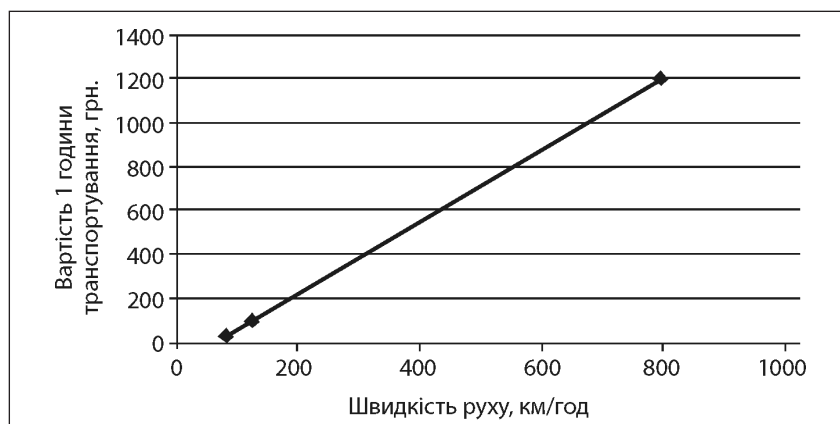


Рис. Залежність вартості 1 години транспортування від швидкості руху

- увести в роботу рейко-шліфувальні поїзди;
- установити періодичність ремонтних колійних робіт;
- проаналізувати величини габаритів;
- провести соціальну роз'яснювальну роботу з населенням, через населені пункти яких проходить швидкісна магістраль;
- розробити проекти реконструкції кривих ділянок колії, спорудження нового земляного полотна, естакад, мостів та реконструкцію станцій;
- перевести відповідні залізничні переїзди в ті, що охороняються, а на ділянках з інтенсивним автомобільним рухом споруджувати перетини в різних рівнях.

Сьогодні на залізницях України взято курс на підвищення швидкостей руху поїздів, але реконструкція колійної інфраструктури відбувається повільно. До того ж застосування суміщеного руху поїздів не дозволяє пасажирським поїздам розвивати максимальну швидкість у кривих. Суміщений рух пасажирських і вантажних поїздів негативно впливає на умови експлуатації й плавність руху, сприяє інтенсивному розладу колії. Шляхи вирішення проблеми суміщеного руху та підвищення швидкостей такі:

- розмежування руху;
- компромісні рішення;
- технічні рішення.

Укрзалізницею було розроблено схему розмежування вантажного й пасажирського руху. Ідея розмежування базується на тому, що на мережі залізниць можна виділити станції, між якими існує декілька паралельних маршрутів, що дає змогу частково або навіть повністю закріпити той чи інший маршрут за певною категорією поїздів. Однак є маршрути, на яких неможливо реалізувати розмежування руху поїздів.

Повне розмежування пасажирського та вантажного руху — це процес, що потребує значних витрат капіталовкладень та часу. Тому більш виправданим буде встановлення пріоритетності напрямків курсування пасажирських поїздів із метою максимально можливого вивільнення їх від вантажного руху та переведення вантажних поїздів на інші (паралельні) напрямки. Це дозволить застосувати

для кожного виду перевезення оптимальне технічне оснащення, зменшити обсяги інвестицій у реконструкцію інфраструктури, підвищити швидкості руху та скоротити витрати на утримання колії в процесі експлуатації.

Компромісне рішення зводиться до розробки спеціальних технічних характеристик колії, що задовольняють як пасажирський, так і вантажний рух:

- підвищення зовнішньої рейки по середньозваженій швидкості;
- збільшення радіуса кривої;
- збільшення допустимого непогашеного прискорення до  $1,0 \text{ м/с}^2$ .

Під час проходження рухомого складу по кривих виникають відцентрові прискорення й відповідні їм відцентрові сили. Відцентрові прискорення викликають у пасажирів дискомфорт. Відцентрові сили викликають також додаткове бокове навантаження на колію, перерозподіляють вертикальні навантаження на рейки в кривих і, зокрема, перевантажують зовнішню рейку. Це, у свою чергу, веде до нерівномірного зносу та накопичення деформацій рейкових ниток. Крім того, відцентрова сила може призвести до зміщення рейко-шпальної решітки по баласту, порушуючи, таким чином, правильне положення колії в плані.

З метою урівноваження дії відцентрової сили виконують підвищення зовнішньої рейки в кривих. За рахунок підвищення створюється доцентрове прискорення й відповідна йому доцентрова сила. За рахунок відповідного підбору підвищення можна досягнути суттєвої компенсації відцентрової сили, зведення до мінімуму перевантаження зовнішньої рейкової нитки, одночасно покращити комфортабельність поїздки пасажирів. Однак треба мати на увазі, що занадто велике підвищення, яке потрібне для компенсації непогашених прискорень швидкісних поїздів, може виявитися надмірним для групи поїздів, що рухаються з малою швидкістю. Це призведе до перевантаження внутрішньої нитки кривої.

Тому улаштування підвищення зовнішньої рейкової нитки завжди носить компромісний характер.

Збільшення радіуса кривої зменшує відцентрові прискорення, дозволяє зменшити підвищення, але вимагає

й зміщення осі колії. Зміщення осі колії в межах земляного полотна вирішується шляхом рихтування. При значних зміщеннях виникає необхідність спорудження нового земляного полотна.

Технічні рішення дозволяють без компромісу усувати проблеми суміщеного руху шляхом створення особливих конструкцій: у рухомому складі (наприклад, примусовий нахил кузова); у колії.

Ефективність застосування технології нахилу кузовів для швидкісного пасажирського руху підтверджується успішною експлуатацією в 15 країнах світу понад 60 типів поїздів, які створені провідними світовими виробниками. Як силовий привід для нахилу кузовів цих поїздів використовують гідравлічні, пневматичні та електро-механічні системи.

Застосування рухомого складу з примусовим нахилом кузова вагонів дозволяє збільшити швидкість проходження кривих у середньому на 25–30%. Процент реалізації швидкості 180–200 км/год залежить від величини розрахункового підвищення зовнішньої рейки, яке визначається в основному вантажними поїздами.

Оскільки основне обмеження максимальної швидкості викликається підвищенням зовнішньої рейки, яке, у свою чергу, обмежується невисокою швидкістю вантажних поїздів, то суттєвого ефекту від застосування рухомого складу з примусовим нахилом кузова можна досягти тільки при зменшенні маси вантажних поїздів і відповідно збільшенням швидкості їх руху.

Таким чином, сьогодні на залізницях України в умовах суміщеного руху вантажних та пасажирських поїздів і дефіциту коштів на створення спеціалізованих напрямків єдиним шляхом розвитку швидкісного руху є реконструкція колійної інфраструктури за вказаними напрямками та проведення науково-дослідних робіт із розробки технічних рішень конструкцій колії, що дозволяють без компромісу усувати проблеми суміщеного руху. Такі технічні системи повинні усувати протиріччя недостатнього підвищення для пасажирських поїздів і його надмірності для вантажних. ☞

Надійшло до редакції 28.10.2015 р.