

*В. Журавель, к. т. н., доцент, кафедра «Станції та вузли»,*

*І. Журавель, старший викладач, кафедра «Управління експлуатаційною роботою»,*

*Д. Ємець, студент,*

*Ю. Сульжик, студентка,*

*Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту ім. ак. В. Лазаряна*

## АНАЛІЗ ДОСВІДУ ВИКОРИСТАННЯ ВИСОКОШВИДКІСНИХ ЗАЛІЗНИЧНИХ СПОЛУЧЕНЬ

УДК 629.4:656.027

Виконано аналіз використання високошвидкісних залізничних сполучень, а також розглянуто досвід країн Західної Європи та Азії.

В. Журавель



І. Журавель



Розвиток високошвидкісного та швидкісного пасажирського руху є одним із найважливіших шляхів розвитку ринку залізничних пасажирських перевезень. Це зумовлено, по-перше, необхідністю виведення пасажирських залізничних сполучень на принципово новий якісний рівень, який забезпечує зростання мобільності населення, та, по-друге, необхідністю залучення додаткових пасажиропотоків, що забезпечує збільшення прибутків від здійснення перевезень.

Створення та розвиток інфраструктури залізничного транспорту загального користування традиційно були прерогативою держави, але існують приклади залучення приватних інвестицій у створення залізничної інфраструктури. Сучасний досвід показує, що інвестиції в інфраструктуру залізничного транспорту, незважаючи на їх високу капіталоемність і тривалі терміни окупності, можуть бути цікавими для приватних інвесторів за умови забезпечення гарантії прийнятної рівня рентабельності.

На сьогодні високошвидкісний залізничний транспорт під час органі-

зації масових перевезень пасажирів упевнено посідає транспортну нішу в діапазоні відстаней 400–800 км, забезпечуючи найменшу тривалість перебування пасажирів у дорозі, тобто найбільшу швидкість поїздки пасажирів за найвищих стандартів безпеки, комфортності та економічності.

### ПЕРЕДУМОВИ ІНТЕНСИВНОГО РОЗВИТКУ ВИСОКОШВИДКІСНИХ СПОЛУЧЕНЬ

Для середньостатистичного європейця на вибір виду транспорту впливає ціла низка чинників, найважливішим з яких є мета поїздки. У розподілі міжнародних залізничних поїздок за їх цільовою ознакою переважають приватні (81,5%) поїздки, які є більш інтенсивними, ніж ділові (18,5%), у 4,4 разу. До приватних належать поїздки до іншого міста, пов'язані з короткочасною або тривалою відпусткою тощо (рис. 1). До ділових належать поїздки щодо ділових переговорів, відвідування виставок, роботи (рис. 2).

Технологічні досягнення в галузі інфраструктури та рухомого складу залізничного транспорту дозво-

лили істотно скоротити тривалість поїздки за маршрутами, які входять у мережу високошвидкісних залізничних сполучень, порівняно з тривалістю поїздки звичайним поїздом або автомобілем. Оскільки тривалість поїздки є одним із найважливіших чинників, що визначають попит на перевезення тим чи іншим видом пасажирського транспорту, її зменшення внаслідок розвитку мережі високошвидкісних магістралей (ВШМ) зумовило значне зростання пасажиропотоків на цілій низці напрямків. Згідно з [1] тривалість поїздки після введення високошвидкісних сполучень на певних маршрутах скоротилася в 1,6–2,7 разу (рис. 3). При цьому переважним є скорочення відповідної тривалості в 1,6–1,9 разу (на 60% маршрутів) (рис. 4).

Слід зазначити, що тільки на 16% полігону залізниць Європейського Союзу, де експлуатуються високошвидкісні поїзди, вони працюють при повній реалізації закладених у них можливостей. У той же час у Японії цей показник сягає 91%.

При цьому уявлення про високошвидкісний транспорт розрізняється як по країнах, так і за історичними періодами. На початку XXI ст. до високошвидкісних відносили поїзди, які здатні розвивати швидкість понад 150–160 км/год, а вже через 10 років на звичайних модернізованих лініях швидкість високошвидкісних поїздів становить понад 200 км/год (на спеціалізованих — понад 250–300 км/год). Швидкість поїздів, які належать до швидкісних, як правило, не перевищує 200 км/год.

При Міжнародному союзі залізниць була створена цільова робоча група з високошвидкісного сполучення, завданням якої було роз'яснення поняття «високошвидкісне сполучення» з різних позицій:

- інфраструктури;
- рухомого складу;
- експлуатації.

Розроблено кілька визначень високошвидкісного руху, при цьому навмисно використано слово «поняття», оскільки немає єдиного визначення для «високошвидкісного залізничного сполучення» [2]. Визначення

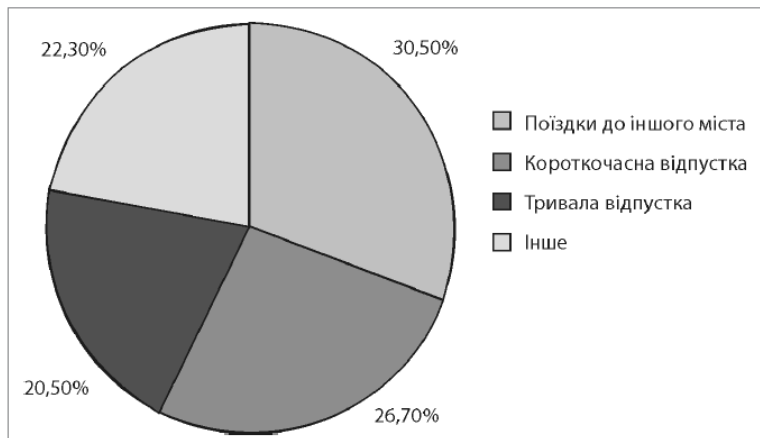


Рис. 1. Розподіл приватних поїздок за їх видами

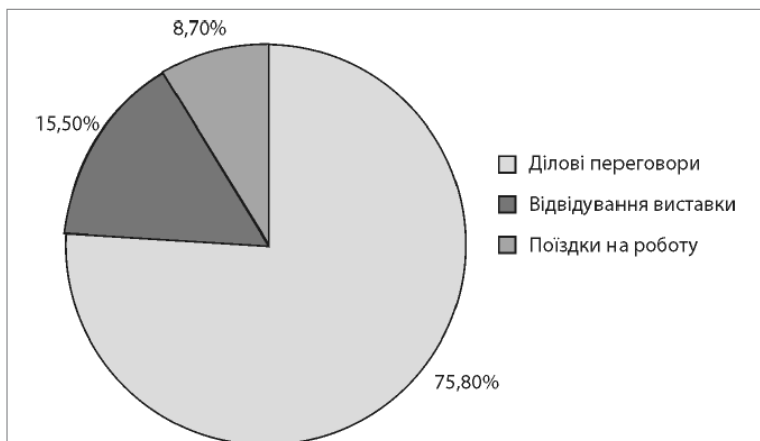


Рис. 2. Розподіл ділових поїздок за їх видами

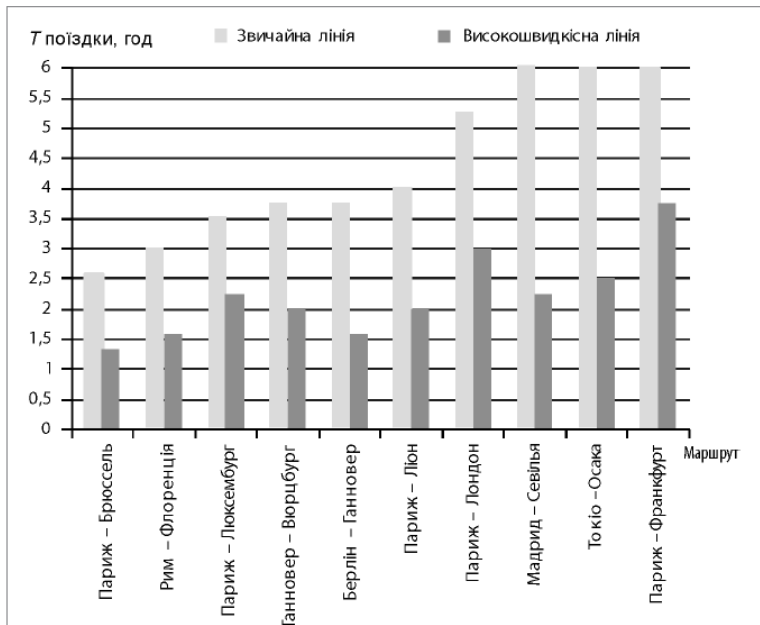


Рис. 3. Тривалість поїздки до та після введення високошвидкісних сполучень

різняться залежно від критеріїв, що відображає складність розвитку високошвидкісної залізничної системи.

Одне з понять «високошвидкісна лінія» надається Євросоюзом у Директиві 96/48/ЄС [3]. Відповідно до положень цієї Директиви до високошвидкісних належать нові лінії для руху з максимальною швидкістю 250 км/год і більше, реконструйовані діючі лінії для руху з максимальною швидкістю 200 км/год і реконструйовані лінії з обмеженнями швидкості за топографічними та іншими умовами.

Згідно з Директивою 96/48/ЄС визначення «високошвидкісна залізниця» включає в себе кілька понять. Залізнична лінія називається «високошвидкісною лінією», якщо вона була спеціально побудована для руху по-

їздів зі швидкістю понад 250 км/год протягом усієї поїздки або, принаймні, більшої частини поїздки.

Високошвидкісне сполучення за своєю суттю становить собою комбінацію різних компонентів, які формують одну систему. До таких компонентів належать інфраструктура (нові лінії, які побудовані для руху зі швидкостями понад 250 км/год, і модернізовані лінії, на яких швидкість руху може становити 200–220 км/год, на деяких із них експлуатуються поїзди з примусовим нахилом кузова в кривих), рухомий склад та умови експлуатації. Оскільки високошвидкісні поїзди можуть експлуатуватися на звичайній залізничній мережі, поняття «високошвидкісне сполучення» в деяких

держав, у т. ч. й у Європейському Союзі, часто використовується для позначення руху високошвидкісних поїздів звичайними лініями, але з більш низькими швидкостями, ніж дозволено для нової високошвидкісної залізничної інфраструктури.

У додатку 1 Директиви 96/48/ЄС високошвидкісний рух розглядається як сукупність високошвидкісної інфраструктури, рухомого складу й високошвидкісних ліній. Що стосується інфраструктури, то до неї включають високошвидкісні лінії транс'європейської високошвидкісної залізничної мережі. Зокрема, інфраструктуру, спеціально побудовану для високошвидкісного сполучення, інфраструктуру, яка була модернізована з метою організації на ній високошвидкісного сполучення. До неї можуть відноситися лінії, які приймають, зокрема новозбудовані або модернізовані лінії для високошвидкісного сполучення, що ведуть до центральних станцій міст, де швидкість руху обмежена місцевими умовами.

#### СИСТЕМИ ВИСОКОШВИДКІСНОГО СПОЛУЧЕННЯ

Високошвидкісне сполучення вимагає повної сумісності характеристик рухомого складу та інфраструктури залізничного транспорту. Ефективність, безпечність, якість експлуатації, а також експлуатаційні витрати залежать від сумісності рухомого складу та інфраструктури, тому цьому параметру приділяється особлива увага в законодавстві Європейського Союзу.

Міжнародний союз залізниць виділяє чотири типи систем високошвидкісного сполучення [2]:

1. Класична система високошвидкісного сполучення, до якої входять високошвидкісні лінії та високошвидкісні поїзди, які не експлуатуються на інших лініях (японська залізнична система «Сінкансен»).

2. Мережа високошвидкісних ліній, на яких експлуатуються високошвидкісні поїзди, які можуть експлуатуватися і на звичайних лініях (залізнична система Франції, де високошвидкісні поїзди експлуатуються також на звичайній мережі залізниць).

3. На високошвидкісних лініях експлуатуються не тільки високошвид-

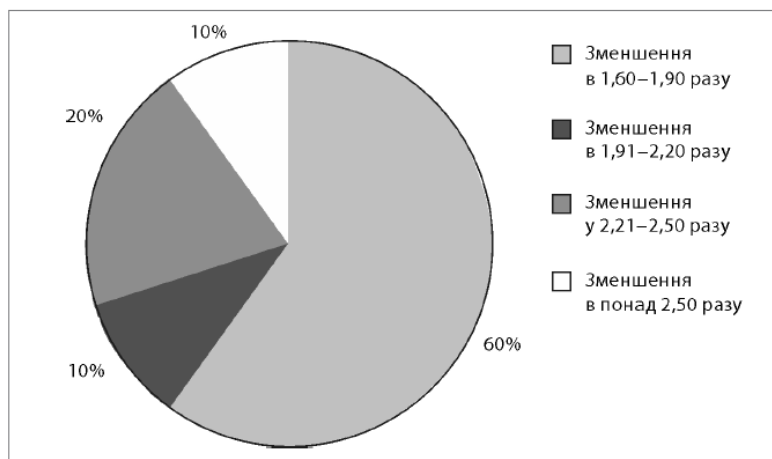


Рис. 4. Якісні зміни тривалості поїздки після введення високошвидкісних сполучень

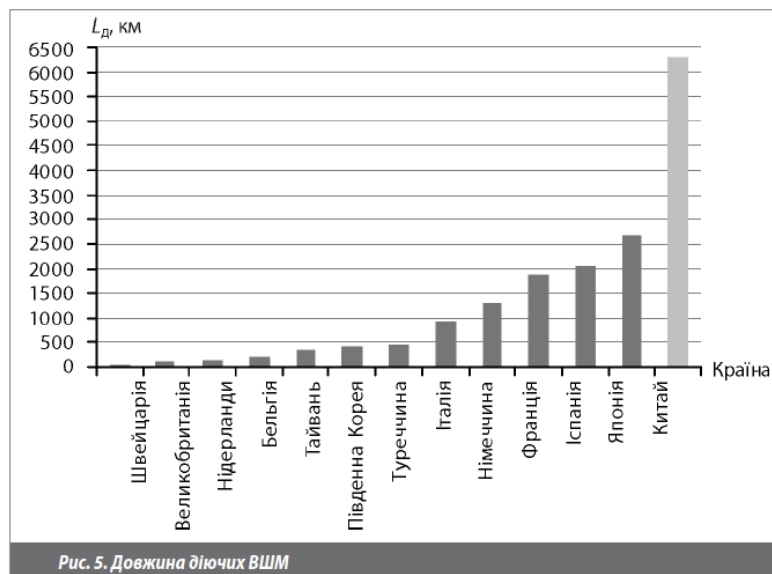


Рис. 5. Довжина діючих ВШМ

кісні поїзди, швидкість яких понад 250 км/год, але й звичайні поїзди, які обладнані системою переходу з однієї ширини колії на іншу. Через більш низькі швидкості руху звичайних поїздів пропускна спроможність високошвидкісних ліній знижується. З іншого боку, високошвидкісні поїзди не експлуатуються на звичайних лініях (залізнична система Іспанії AVE).

4. На високошвидкісних лініях можуть експлуатуватися у т. ч. і звичайні поїзди, а на звичайних лініях — високошвидкісні поїзди (залізничні системи Італії та Німеччини).

#### АНАЛІЗ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА РУХОМОГО СКЛАДУ ВИСОКОШВИДКІСНИХ МАГІСТРАЛЕЙ

Кардинальні зміни політичного клімату в Західній Європі наприкінці ХХ ст. дали новий поштовх розвитку ідеї високошвидкісних залізничних сполучень. Пропозиція Європейської комісії 1990 року щодо високошвидкісної мережі є відправною точкою для процесу планування її розвитку. Із ХХ ст. розвиваються ВШМ і в країнах Азії.

Аналіз даних [4] щодо існуючих ВШМ Євразії показав їх значний розкид за довжиною (рис. 5). Так, 31% країн, які розглянуто, мають довжину ВШМ до 250 км, а 23% — до 500 км. При цьому довжина ВШМ Китаю в 180 разів перевищує їх довжину в Швейцарії. У понад 38% країн (рис. 6) нові ВШМ не будуються, у 23% передбачено будівництво до 250 км таких ліній і в 15% — до 500 км. Загальна довжина ВШМ складає 16 804 км, з яких 39,5% припадає на країни Західної Європи, а 60,5% — на країни Азії (переважно за рахунок Китаю).

Максимальна швидкість руху високошвидкісних поїздів, які використовуються в країнах Західної Європи, змінюється в досить широкому діапазоні від 210 до 350 км/год (рис. 7). Тобто швидкість поїзда AVE S102 в 1,7 разу перевищує швидкість поїзда X2000.

При цьому найбільш поширеною є максимальна швидкість руху, що знаходиться в діапазоні 251–300 км/год, яка характерна майже для 47% поїздів (рис. 8).

Поїзди, які використовуються на ВШМ Західної Європи, відрізняються не лише максимальною швидкістю

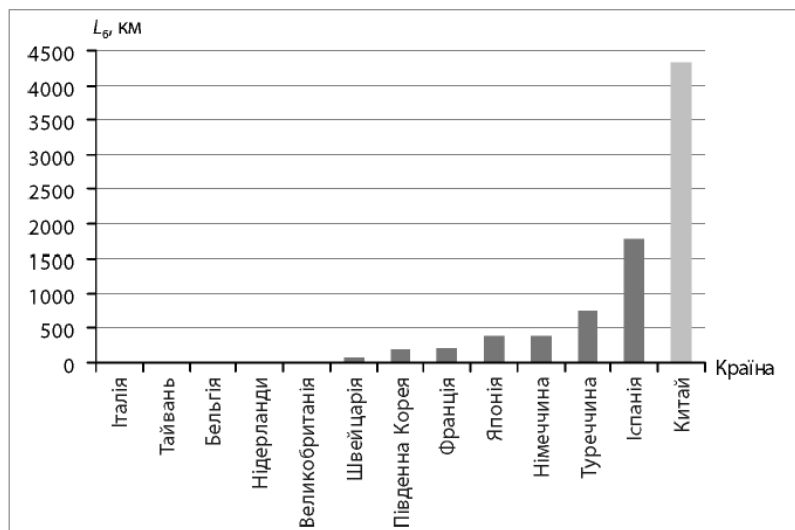


Рис. 6. Довжина ВШМ, які будуються

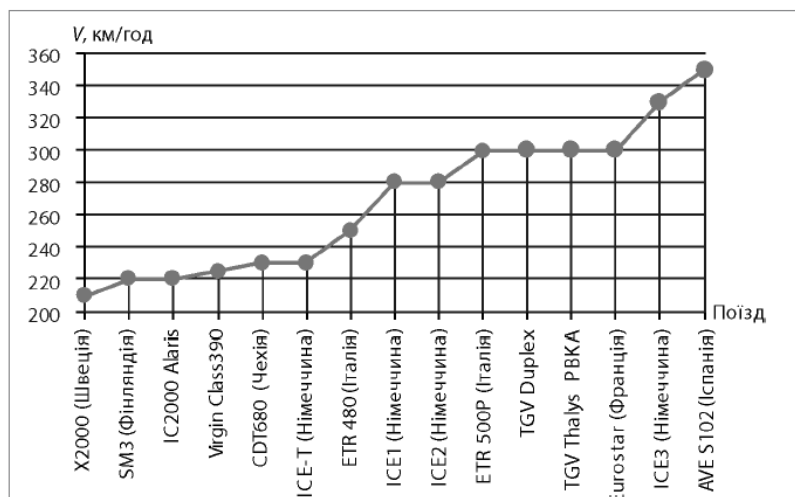


Рис. 7. Максимальна швидкість руху високошвидкісних поїздів

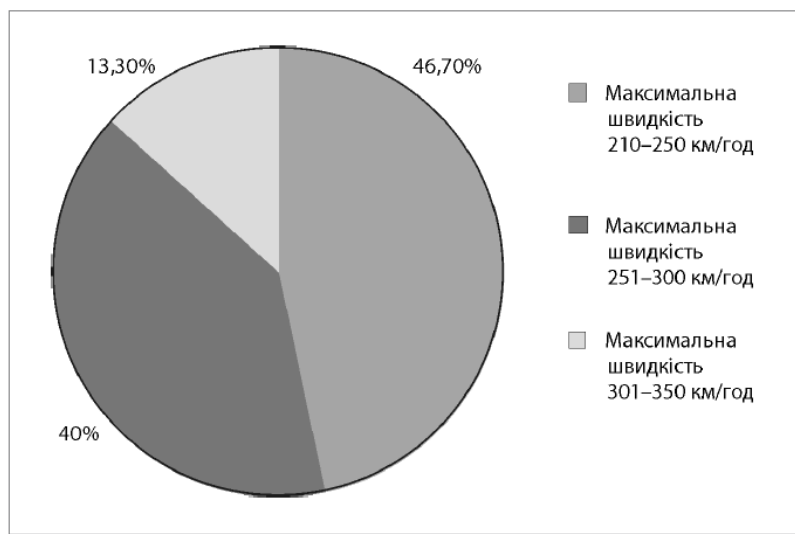


Рис. 8. Розподіл максимальної швидкості руху високошвидкісних поїздів

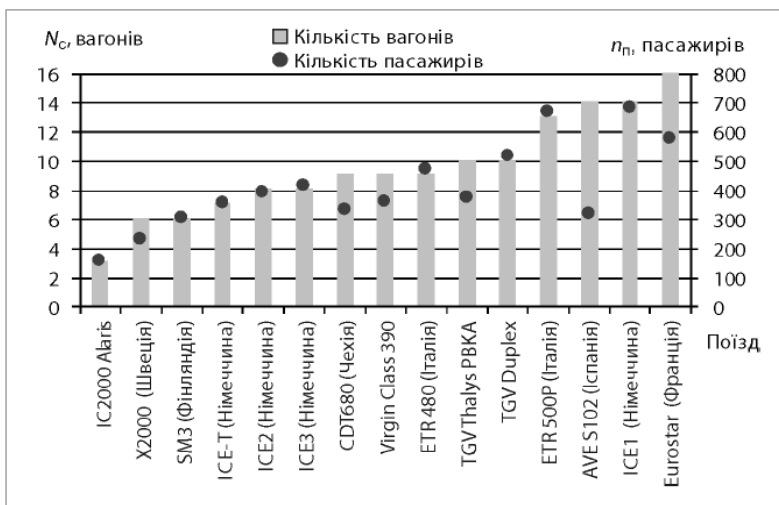


Рис. 9. Кількість вагонів у складі поїзда та відповідна кількість пасажирів

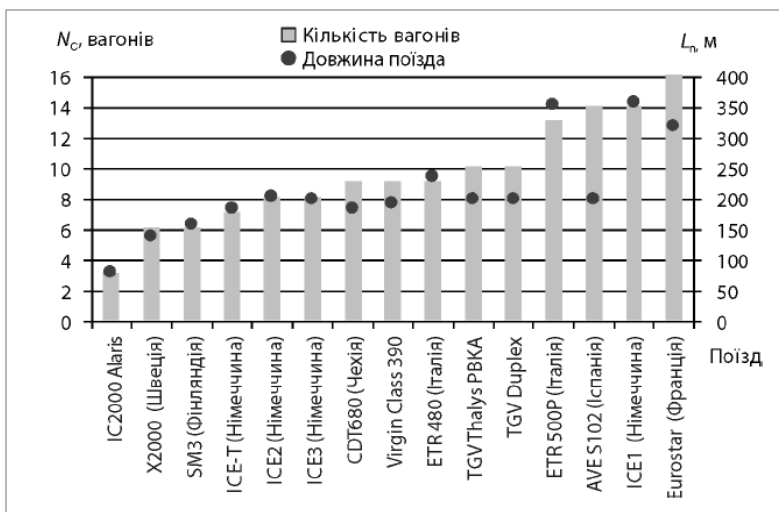


Рис. 10. Кількість вагонів у складі поїзда та відповідна довжина поїзда

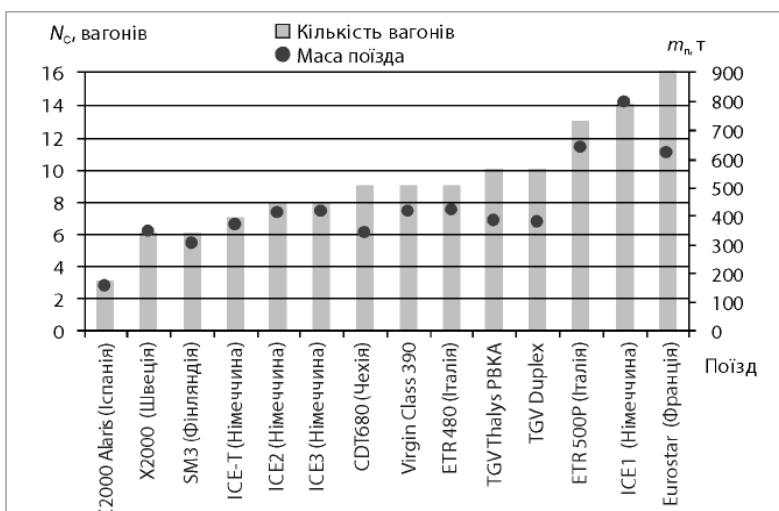


Рис. 11. Кількість вагонів у складі поїзда та відповідна маса поїзда

руху, але й конфігурацією та загальною кількістю вагонів, яка може змінюватися в діапазоні від трьох до шістнадцяти вагонів (рис. 9).

Максимальна кількість пасажирів у поїзді (рис. 9) змінюється в діапазоні 160–685 (різниця становить 525 пасажирів, або 4,3 разу), довжина поїзда (рис. 10) змінюється в діапазоні 81,2–358 м (різниця становить майже 277 м, або 4,4 разу), а його маса (рис. 11) змінюється в діапазоні 152,5–795 т (різниця становить майже 643 т, або 5,2 разу).

Наведені на рисунках 9–11 дані показують, що не в усіх випадках має місце зв'язок між кількістю вагонів у високошвидкісному поїзді та максимальною кількістю пасажирів у поїзді, його довжиною та масою, тобто не завжди збільшення кількості вагонів приводить до відповідного збільшення вказаних вище показників.

#### ВИСНОВОК

Упровадження високошвидкісних залізничних сполучень потребує влаштування відповідних магістралей, для яких є характерною висока вартість будівництва. Але такі проекти значно впливають на транспортну систему держави та її подальший розвиток. Досвід країн Західної Європи та Азії довів, що створення мережі високошвидкісних магістралей викликає суттєві соціальні та економічні ефекти, які виправдовують значні витрати на їх будівництво.

#### Список літератури:

1. Високоскоростные железнодорожные сообщения — достижения и проблемы / Железные дороги мира. — 2001. — № 2. — С. 25–29.
3. General Definitions of High-speed [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.uic.org>
4. Council Directive 96/48/EC of 23 July 1996 on the interoperability of the trans-European high-speed rail system.
5. Статистика Международного союза железных дорог [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.uic.org>

Надійшло до редакції  
25.11.2015 р.