

С. Василенко, начальник технічного відділу ЦІТУ, м. Харків

НЕОЛОГІСТИКА ПРИМІСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ: НАЗЕМНЕ МЕТРО

**Високий рівень
пасажиропотоку
в містах та їх
агломераціях відкриває
залізницям перспективу
організації нового
типу самоокупного
пасажирського
сполучення.**

У попередньому номері вже було розглянуто концепцію неологістики, що передбачає поділ приміського руху на регіональну та місцеву (внутрішньо-агломераційну, міську) складові, тобто розподіл маршрутів із високими та низькими показниками «соціалізації».

У межах цієї статті спробуємо проаналізувати, як створити зручне пасажирське сполучення, що об'єднає в собі регулярність руху метро та дальність приміського сполучення й при цьому буде рентабельним.

Як відомо, побудова метрополітену доцільна лише в містах із населенням понад мільйон осіб. У той же час міста, менші за чисельністю людей, які в них проживають, також потребують власної мережі швидкісного позавуличного міського транспорту. Разом із тим перспективи розвитку метрополітену в напрямі міст-супутників узагалі виглядають туманно, а існуючі в Україні системи метрополітену Києва, Харкова та Дніпропетровська не справляються з пасажиропотоками на пересадочних вузлах та деяких станціях у години пік, а лінія Дніпропетровського метрополітену не відповідає напряму міських пасажиропотоків.

Така ситуація підштовхує до розбудови залізницею власних позавуличних мереж.

Україна вже має реалізований проект такої системи. 2 вересня 2009 року в Києві було відкрито першу на теренах незалежної України систему наземного метрополітену — Київську міську електричку.

Проект був реалізований із метою організації рівномірного розподілу пасажиропотоків та зменшення навантаження на громадський

транспорт столиці, а також для забезпечення прямого зв'язку між лівобережною та правобережною частинами міста.

Наразі цей проект пройшов багато випробувань, але залишилися невирішеними питання щодо його подальшого функціонування:

- неправильно обрано форму господарювання (комунальне підприємство замість спільного підприємства або товариства);
- відсутність законодавчого забезпечення;
- обраний рухомий склад не повною мірою відповідає полігону використання;
- неритмічний графік руху.

Разом із тим цей проект має низку позитивних моментів, зокрема, було відпрацьовано взаємодію з місцевою владою та визначено проблемні питання, що потребують законодавчого регулювання. Крім того, наразі спостерігається стабільний пасажиропотік та проглядаються тенденції до його збільшення.

► Еталони якості

Уперше ідею створення наземної міської залізниці було реалізовано в Берліні в далекому 1882 році, коли збільшення кількості паровозів в околицях міста змусило Пруську державну залізницю будувати окремі залізничні колії для приміських перевезень. Berliner Stadtbahn пов'язав у Берліні вісім міжміських залізничних станцій, що були розташовані по всьому місту. Нові Berliner Stadt-, Ring- та Vorortbahn (Берлінська міська, кільцева й приміська залізниці) були введені в експлуатацію з 1 жовтня 1891 року. Від інших залізниць їх

відрізняли низька вартість проїзду та малий інтервал руху.

Наразі мережа S-Bahn Berlin має сукупну довжину ліній понад 320 км, налічує 166 станцій та обслуговує не лише столицю Німеччини, а й передмістя Берліна: Потсдам, Оранієнбург, Бланкенфельде-Малов, Бернау, Тельтов, Хеннігсдорф, Еркнер, Кенігс-Вустерхаузен, Штраусберг, Біркенвердер, Хоен-Ноєндорф тощо. Загалом у Німеччині діють 17 мереж S-Bahn. Власні системи S-Bahn має Австрія та німецькомовна частина Швейцарії.

У Франції та франкомовній частині Швейцарії аналогічні системи мають назву RER (Réseau Express Régional — Мережа регіональних експресів). Система RER поєднує в собі міське експрес-метро та приміські залізничні маршрути. У межах міста потяги RER їдуть підземними тунелями, а потім виїжджають на поверхню й далі курсують, як звичайні приміські електрички.

Серед країн СНД найбільш успішним проектом «наземного метро» є Мінські міські лінії. Наразі до цієї системи входить 16 зупинок на двох лініях, які обслуговують електропоїзди ЕПГ швейцарської фірми Stadler.

► Паралелі розвитку

На відміну від Європи в Україні та країнах СНД історично метрополітен позиціонується як виключно міський вид транспорту, у той час як ще з часів СРСР приміським поїздам відводилася роль перевізника робітників заводів і фабрик та дачників. Як результат, відбувся їх поділ на ментальному рівні.

У той же час більшість стандартів метрополітену, починаючи від першої лінії в Лондоні, була запозичена в залізниці.

Тут слід нагадати, що залізничне сполучення в XIX та на початку XX ст. було переважно міжміським, і фактично приміський рух таким, яким ми його знаємо, з'явився на теренах СРСР у 1926 році з відкриттям електрифікованої залізничної лінії Баку – Сабунчі – Сурахани. Уже в ті роки було розуміння, що рух у межах агломерацій має свої особливості та потребує власного підходу до його організації.

Львівський міський рейковий автобус на Головному вокзалі Львова



Аналізуючи досвід експлуатації систем міських перевезень в Україні, слід згадати систему Львівського міського рейкового автобуса.

Лінія була відкрита 1 грудня 2009 року та сполучала Сихівський масив, Головний залізничний вокзал і мікрорайон Підзамче. Після шести місяців роботи через нерентабельність лінії було закрито.

Електропоїзд Берлінського S-Bahn



Основний тип рухомого складу S-Bahn Berlin — електропоїзди з двовагонних електросекцій серії 481/482.

Поїзд формується з двох, трьох або чотирьох секцій. Кожен вагон електросекції має три пари дверей.

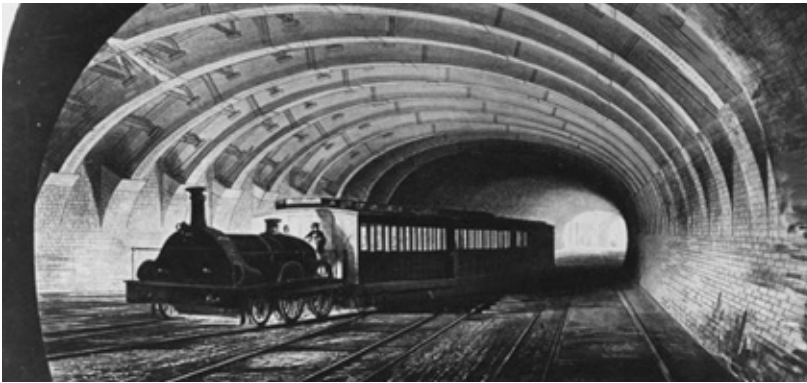
Перспективна схема ліній Харківського метрополітену 1967 р.



Першим проектом Харківського метрополітену передбачалось об'єднання підземної частини з мережею приміських потягів.

Уже на початку 70-х років XX ст. у Харкові могла з'явитися власна система RER.

Перша лінія метрополітену в Лондоні



Першу лінію метрополітену було відкрито 1863 року в Лондоні компанією Metropolitan Railway («Столична залізниця»), яка й дала назву майбутній системі поза-вуличного транспорту.

Перші поїзди Лондонського метрополітену рухалися за допомогою паровозів. Дим заповнював тунелі, кіптява осідала на вагонах та на облицюванні станцій і вестибюлів, затемнюючи й без того бліде освітлення.

Сабунчинський вокзал Баку у 1926 році



Залізнична лінія завдовжки 19 км, що з'єднує Баку з нафтовими промислами в його передмістях Сабунчі та Сурахани, була побудована в 1880 році. Збільшення населення Баку та його передмість вимагало вдосконалення транспортних артерій. Міська рада Баку, урахувавши труднощі, що виникали в робітників під час поїздок, запропонувала електрифікувати залізницю. Перші вагони надійшли на дорогу у квітні 1926 року, для початку було проведено випробування під напругою 600 В, а 13 травня 1926 року було здійснено першу поїздку від Баку до Сабунчі вже під напругою 1200 В.

Електропоїзд серії Сд на станції Вишневе



1950 року було завершено електрифікацію ділянки Київ – Боярка. Як рухомий склад використовувалися електропоїзди Сд, перероблені з трофейних вагонів Берлінського S-Vaгn.

Невипадково було обрано маршрут для початку електрифікації й на теренах сучасної України. Так, першою електрифікованою ділянкою у 1950 році стала Київ – Боярка, що з'єднала Київ з містами-супутниками Бояркою, Вишневим та Святошином (нині частина Києва).

На початку свого існування приміське сполучення в СРСР було ближчим до європейської (більшою мірою німецької) моделі. З розвитком мережі електрифікації та переходом від паровозної до тепловозної тяги поступово збільшувалися максимальні плечі обслуговування приміських поїздів. У результаті змінилася функція приміського руху: тепер він був орієнтований на регіон. Така переорієнтація, у свою чергу, спричинила соціалізацію приміського сполучення — поїзди мали доставляти пасажирів із сіл і райцентрів до великих міст.

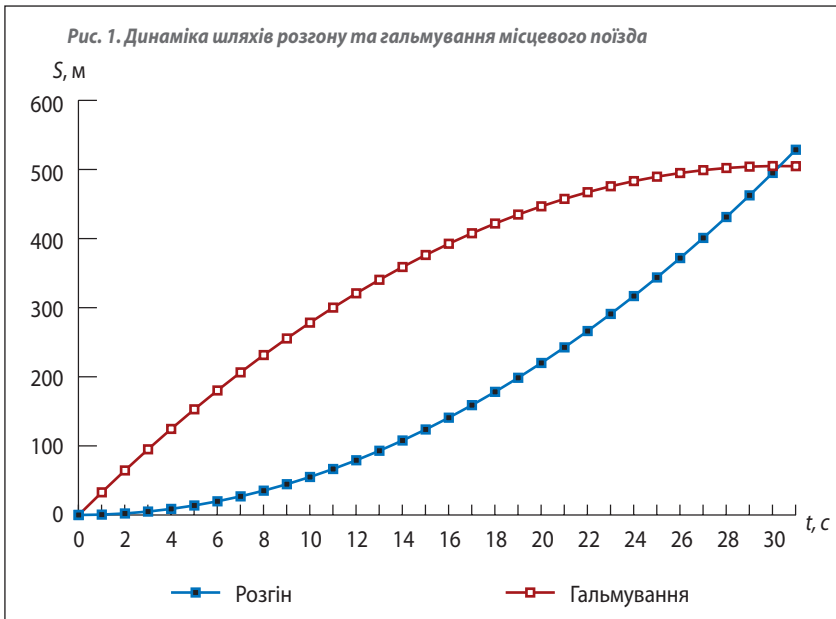
Метрополітени, у свою чергу, почали розбудовуватися в напрямі індустриальних та спальних районів міст, збільшуючи пасажиропотік за рахунок платоспроможних громадян. Ця тенденція простежується й у наш час, у результаті чого метрополітени баланують на межі нульової рентабельності та прибутковості, а приміське залізничне сполучення є абсолютно збитковим.

► Технологія

В основі неологістичного підходу до організації місцевого сполучення лежить припущення, що перевезення в межах міста та агломерації є просторово квазірівномірними, тому основним завданням є нівелювання наслідків часової нерівномірності пасажиропотоків, яку з достатньою ефективністю вирішує використання модульного рухомого складу, оскільки дає змогу оперативно змінювати кількість вагонів у составі.

Слід зазначити, що вибір рухомого складу потребує виваженого підходу з метою запобігання невиправданим витратам. Для зменшення затрат на придбання та подальше обслуговування рухомого складу можна запропонувати:

— здійснити перехід від штучної закупівлі рухомого складу до закупівель партіями;



- проводити закупівлю рухомого складу лише у вітчизняних виробників;
- документально закріпити збільшення терміну гарантійного обслуговування;
- розробку рухомого складу, його елементів та вузлів, а також проектної документації вести власними силами підприємств Укрзалізниці (ДНДЦ УЗ, ПКТБрел, ПКТБ АСУ ЗТ тощо);
- мінімізувати до об'єктивного рівня обсяги закупівель рухомого складу за рахунок зміни технології обслуговування.

Найефективнішим технологічним рішенням з точки зору теорії управління процесами перевезень є впровадження тактового руху завдяки зменшенню часу повного обороту состава на маршруті. З цією метою необхідно перейти до посекундного графіка руху за рахунок використання мікропроцесорних систем керування рухом та супутникової навігації, що дозволить рух місцевого поїзда з максимальними швидкостями.

Розглянемо діаграми динаміки шляхів розгону та гальмування місцевого поїзда (рис. 1). У попередньому номері ми визначили, що прискорення розгону та гальмування місцевих поїздів має бути в межах 1,0–1,2 м/с². Для спрощення розрахунків припустимо, що вони дорівнюють 1,1 м/с². Використання сучасних автоматизованих систем керування рухом дозволяє

досягти майже ідеальних показників рівноприскореного руху під час розгону та рівносповільненого — під час гальмування, тому для максимальної швидкості, що дорівнює 120 км/год:

$$S_p(t) = 0,55t^2;$$

$$S_r(t) = 33,33t - 0,55t^2.$$

Тепер визначимо значення мінімальної довжини ділянки, на якій можливо розвинути швидкість 120 км/год, як суму шляхів розгону та гальмування в момент часу, що дорівнює 31 с. Таким чином, мінімальна довжина ділянки дорівнює 1 км 33 м, і для більш коротких ділянок слід обирати нижчу максимальну швидкість.

При практичному використанні розглянутий метод дозволить комп'ютерній системі поїзда розрахувати необхідний масив максимальних швидкостей на ділянках і за необхідності оперативно їх корегувати.

Аналіз часу обороту наявних приміських поїздів указує на те, що час стоянки на проміжних зупинках є завищеним і де-факто некерованим. Як свідчить світовий досвід, зменшення часу стоянки напряму залежить від стану пасажирської інфраструктури, що має забезпечувати:

- безперешкодний, але контрольований прохід пасажирів до поїздів;
- розділення пасажиропотоків;
- час посадки-висадки 19–29 с.

► Інфраструктура

Проблема розподілу пасажиропотоків наразі активно вирішується в країнах Європи. Уже існує низка рішень, які використовуються під час будівництва та реконструкції станцій метрополітенів та міських залізниць. Загалом, якщо їх систематизувати, виокремлюються два основні підходи (рис. 2, 3) — відповідно для станцій із високим та низьким і середнім показниками пасажиропотоку.

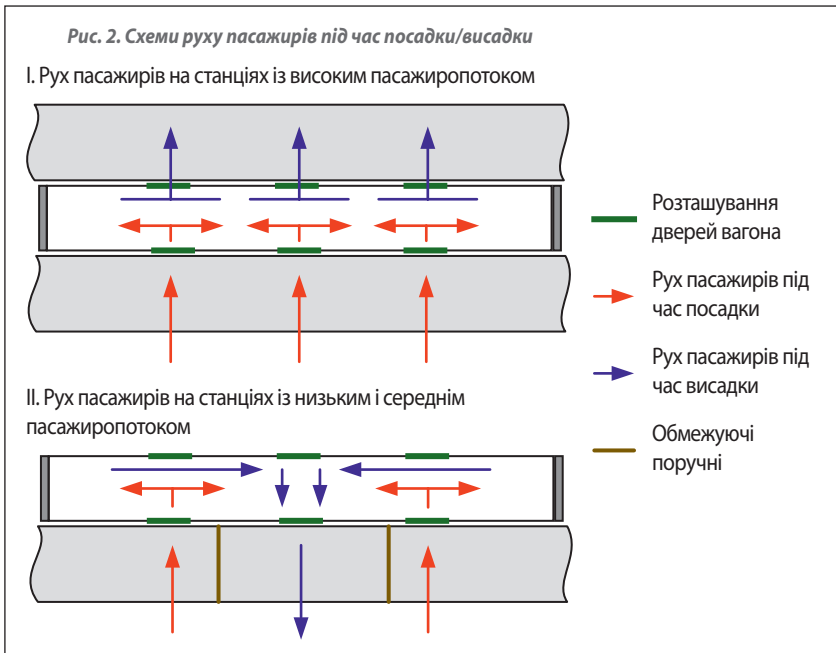
Перший підхід передбачає будівництво окремої платформи для пасажирів, які виходять із поїзда; цей підхід слід застосовувати лише на кінцевих станціях та за умови значних обсягів пасажиропотоку, переважно на пересадочних вузлах між лініями.

Другий підхід є значно економічнішим — у його основі лежить той же принцип, що закладений і в громадському електротранспорті, а в нашій системі це реалізується таким чином: турнікети на платформах розташовані навпроти кожної з дверей составу, навпроти середньої (середніх) — на вхід, навпроти крайніх — на вихід, при цьому шляхи пересування пасажирів обмежені поручнями, що унеможливають змішування потоків пасажирів, які входять у вагони і виходять із них.

Як свідчить досвід експлуатації подібних систем, велику увагу слід приділяти зменшенню часу перебування пасажирів на зупинці.

Найбільш дієвими заходами оптимізації цього часу є модернізація автоматизованої системи оплати проїзду.

На першому етапі зупинки місцевих поїздів необхідно буде обладнати автоматизованими системами продажу квитків. З урахуванням вітчизняного та міжнародного досвіду найбільш доцільною вважається передача прав на реалізацію проекту банкам та організаціям, що експлуатують термінали самообслуговування. Це дозволить не лише зняти тягар витрат, пов'язаних з обслуговуванням автоматів із продажу квитків, а й забезпечити пасажирів додатковими послугами, до того ж при цьому відпадає необхідність збільшення штату касирів.



Наступним етапом повинно стати встановлення стулчастих турнікетів, конструкція яких дозволяє тримати ступки відчиненими та замикати їх лише в разі несанкціонованого проходу, що значно пришвидшить переміщення пасажирів.

Окрему увагу необхідно буде приділити типу квитка — наразі все ширшого використання набувають NFC-маркери, зокрема найбільші

українські банки вже заявили про поступову їх імплементацію до банківських карт.

Як відомо, технологія NFC дозволяє забезпечити безконтактну валідацію і, як результат, суттєво зменшити час проходу пасажирів через турнікет.

Таким чином, цей комплекс заходів дозволить забезпечити швидке безбар'єрне переміщення пасажирів

із можливістю регулювання їх потоків.

Перші маршрути

На сьогодні найбільш гострою є необхідність запуску «наземного» метро від Києва до Борисполя, Броварів, Боярки, Немішаєвого, Українки та Вишгорода, а також корінної перебудови системи столичної міської електрички.

Під час організації маршрутів місцевих поїздів необхідно проводити громадські слухання та анкетування населення — ці методи недорогі, та разом із тим дієві.

Крім того, такі заходи нестимуть додаткову рекламну функцію та сприятимуть лоялізації пасажирів.

Переконаний, що концепція неологістики дозволить уникнути більшості проблем та негараздів, які спіткали попередні проекти.

Разом із тим хочу зазначити, що лише повномасштабна реалізація проекту з організації місцевого сполучення в містах та агломераціях дозволить повною мірою отримати всі вигоди від неологістичного підходу до організації регіонального приміського сполучення.

