

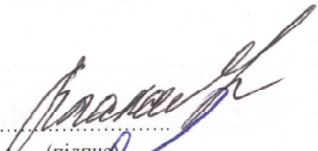
**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**
Навчально-науковий інститут транспорту та будівництва
Кафедра логістичного управління та безпеки руху на транспорті

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до кваліфікаційної роботи
освітнього ступеня магістр

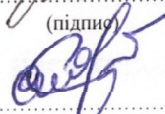
галузі знань 27 – «Транспорт»
спеціальності 275 Транспортні технології (за видами)
спеціалізації 275.02 Транспортні технології (на залізничному транспорті)

на тему: «Удосконалення функціональної структури транспортного вузла»

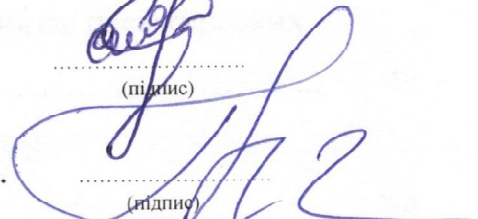
Виконав: здобувач вищої освіти групи ОПЗТ-19зм
Плаксина М.А.


.....
(підпис)

Керівник: доц. Сорока С.І.


.....
(підпис)

Завідувач кафедри: проф. Чернецька-Білецька Н.Б.


.....
(підпис)

Рецензент: *Резанцева А.К.*

.....
(підпис)

Перспективна система організації та технології пасажирських перевезень повинна враховувати зростаючу динамічність економічних зв'язків, культурного і науково-технічного обміну, і це підвищує вимоги до якості транспортного обслуговування населення.

У Конституції України закріплені права громадян на свободу пересування незалежно від місця проживання. Транспорт багато в чому визначає якість життя населення.

Згідно з концепцією реформування пасажирського комплексу АТ «Укрзалізниця» пасажирські та пасажирські технічні станції є частиною загальної інфраструктури перевезень і майном АТ «Укрзалізниця», яке підлягає відчуженню. Рівень виробничої потужності і технічної озброєності пасажирської інфраструктури впливає не тільки на пасажирські перевезення, а й на всю систему організації роботи мережі залізниць. ПС і ПТС є органічною складовою частиною залізничної інфраструктури.

Розвиток пасажирських і пасажирських технічних станцій повинно забезпечувати зниження витрат, пов'язаних з формуванням і пропуском пасажирських поїздів, прискорення їх просування при гарантованому забезпеченні безпеки перевезень, більш раціональне використання парку рухомого складу і пропускнує спроможності залізниць.

Для виконання цих умов необхідні достатні резерви виробничих потужностей станційних парків, які забезпечують сталу роботу мережі при зміні обсягів пасажиропотоків і експлуатаційної обстановки.

Розвиток пасажирських і пасажирських технічних станцій має забезпечувати:

- спільне (на більшості станцій) обслуговування двох основних категорій пасажирських поїздів - далеких і приміських;
- облік перспективного розвитку регіонів, соціально-економічних зв'язків між ними і, відповідно, потрібну транспортну забезпеченість населення;

- організацію просування поїздопотоків з урахуванням вимог пасажирів до часу відправлення поїздів з початкових і прибуття до кінцевих пунктів маршруту;
- необхідну частоту відправлення пасажирських поїздів, яка визначається міркуваннями клієнтоорієнтованості залізничних перевезень;
- усунення нераціональних пробігів і додаткових непродуктивних простоїв рухомого складу (в тому числі в пунктах формування та обороту складів);
- мінімізацію маневрової роботи на станціях при виконанні технологічних операцій з пасажирськими поїздами та вагонами;
- раціональне використання пропускної здатності перегонів і станцій;
- ув'язку колійного розвитку станцій з планованим розвитком і будівництвом об'єктів з обслуговування рухомого складу;
- ув'язку колійного розвитку станцій з планованим швидкісним і високошвидкісним рухом поїздів;
- спеціалізацію станцій за характером виконуваних операцій.

Пасажирські та пасажирські технічні станції виробляють формування, обробку і пропуск пасажирських потягів не тільки перебувають у власності АТ «Укрзалізниця», а й належать іншим операторам і перевізникам, які пред'являють до ПС і ПТС свої функціональні вимоги.

У зв'язку зі зміною топології мережі залізниць, спеціалізацією магістральних напрямків важливу роль набувають питання розміщення пасажирських і пасажирських технічних станцій на мережевому, регіональному та субрегіональному рівнях.

На основі прогнозної оцінки перспективних обсягів пасажирських перевезень можна виділити першочергові завдання, на вирішенні яких слід зосередити інвестиційні ресурси в сфері розвитку пасажирських і технічних станцій:

- розвиток інфраструктури, що забезпечує пропуск швидкісних і високошвидкісних пасажирських поїздів, а також поїздів інших категорій в зв'язку з підвищенням числа вагонів у складах;
- формування опорної мережі пасажирських комплексів (найбільш значущих в загальномережевому і регіональному масштабі пасажирських і пасажирських технічних станцій), які здійснюють пропуск, обробку та підготовку в рейс составів пасажирських поїздів;
- поліпшення територіальної організації інфраструктури пасажирських комплексів у великих залізничних вузлах, де виконуються операції по обслуговуванню потягів не тільки далекого, але і приміського сполучення.

Розвиток ПС і ПТС має забезпечувати підвищення якості приміських і внутрішньоміських пасажирських перевезень залізничним транспортом, що є в умовах перевантаження вулично-дорожньої мережі міст автомобільним транспортом найбільш ефективним.

Основними бар'єрними («вузькими») місцями в мережевій станційній інфраструктурі приміських перевезень є:

- недостатня пропускна здатність пасажирських станцій, що виявляється в «години пік», коли обслуговування поїздів далекого прямування збігається з пропуском поїздопотіка;
- недостатня ємність парків відстою приміських потягів у великих вузлах (в тому числі на зонних станціях), що викликає додаткові перевищенні пробігу рухомого складу і створює додаткове завантаження внутрішньовузлових ходів і з'єднань.

Розвиток станційної інфраструктури для забезпечення пасажирських перевезень у приміському сполученні вимагає:

- будівництва додаткових приймально-відправних колій або тупиків на головних пасажирських станціях, які відчувають дефіцит колійного розвитку (в тому числі з причини введення АСОКУПЕ);
- перебудови ПС і ПТС з поліпшенням схем їх колійного розвитку.

Аналіз технічного стану пристроїв пасажирського комплексу, пасажирських технічних станцій (технічних парків), заходів щодо їх модернізації і розвитку переконує в необхідності:

- розробки короткострокових і довгострокових програм перспективного розвитку пасажирських комплексів на мережевому, регіональному та регіональному рівнях;
- розробки короткострокових і довгострокових планів розвитку пасажирських комплексів для найбільш великих залізничних вузлів (Київ, Харків, Полтава, Львів і інші) в ув'язці з генеральними планами розвитку міст;
- своєчасного виявлення найбільш важливих проблем в пасажирських комплексах і розробки заходів щодо їх вирішення.

Необхідні перспективні розробки генеральних схем розвитку пасажирських комплексів великих залізничних вузлів. Зростання розмірів руху далеких пасажирських і приміських поїздів, розвиток інтермодальних перевезень, введення в обіг швидкісних електропоїздів істотно ускладнили умови пропуску поїздопотоків.

Для пасажирських і пасажирських технічних станцій, які є важливою складовою частиною інфраструктури АТ «Укрзалізниця», необхідно:

- визначити перелік опорних пасажирських і технічних станцій мережі, на яких виконується основна робота і які є основою мережевого плану формування пасажирських поїздів;
- встановити допустимі межі завантаження цих станцій по формуванню, обороту і пропуску пасажирських поїздів;
- визначити перелік необхідного їм технічного оснащення, що дозволяє при раціональних обсягах завантаження забезпечувати безперешкодний прийом поїздів і якісну підготовку составів в рейс.

Результативність вище перелічених заходів може бути збільшена завдяки раціоналізації етапності капіталовкладень в розвиток пасажирського комплексу. Надійна інформація про готівкову пропускну здатність ПС і ПТС дозволить приймати рішення про раціоналізацію розподілу роботи між цими

комплексами, що, в свою чергу, не тільки може знизити експлуатаційні витрати на пасажирські перевезення, але і дозволить планувати обсяги капіталовкладень в розвиток об'єктів пасажирського комплексу.

Залізничний транспорт в умовах сучасної України (зростаюча конкуренція на ринку транспортних послуг, масова автомобілізація населення, «пробки» на автомобільних дорогах і інші фактори) повинен зберегти своє провідне місце в транспортному комплексі країни. Як показало дослідження (табл. 1.1) саме рейковий транспорт за своїми техніко-економічним, екологічним та іншими показниками відповідає перспективним вимогам розвитку транспортних комунікацій України.

Таблиця 1.1

Порівняльна характеристика різних видів пасажирського транспорту

Вид транспорту	Можливий інтервал відправлення, сек	Число відправлень протягом однієї години	Число місць для сидіння	Заповнення в години «пік»	Провізна спроможність (пас. в годину в одному напрямку)	Швидкість повідомлень (км / год)
При відсутності перетинів в одному рівні						
Легковий автотранспорт	3	1200	4	1,7	2000	80
Автобус	30	120	30	60	7200	15-25
Трамвай (одноваг.)	40	90	36	100	9200	
При відсутності перетинів в одному рівні (Залізничний транспорт)						
Метрополітен (6 ваг.)	90	40	400	1200	48000	20-35
Наземна залізниця (10 ваг.) (діаметр, головна ділянка)	180	20	1200	2700	54000	30-40
при наявності перетинів в одному рівні						
Легковий автотранспорт	6	600	4	1,7	1000	10-20*
Автобус	45	80	30	60	4800	8-10*
Трамвай (одноваг.)	60	60	36	100	6000	

* - У центральних районах великого міста в години «пік»

З наведених у таблиці 1.4 показників ясно, що залізничний транспорт характеризується рядом технічно-економічних переваг, особливо при оцінці можливості використання міської території для колійної інфраструктури. Таким чином, залізничний транспорт потребує значно менших територій, ніж

автомобільний, що представляє собою явну перевагу першого, враховуючи обмежені умови розвитку транспортних пристроїв у великих містах.

Основні переваги залізничного транспорту в міському сполученні в порівнянні з іншими видами наземного транспорту проявляються:

- в можливості організації безпересадочних повідомлень в зоні «місто-передмістя», одночасно забезпечують розвантаження привокзальної площі і маршрутів міського транспорту;
- в мінімальній потребі в територіях, необхідних для розміщення шляхової інфраструктури;
- в більш високому рівні безпеки руху поїздів;
- в більш високій надійності та регулярності повідомлень завдяки малій залежності рейкового транспорту від погодних умов;
- в можливості виконання пасажирських перевезень по твердим графікам і розкладами руху;
- в дво-, трикратному підвищенні експлуатаційної швидкості руху електропоїздів у порівнянні з трамваем, тролейбусом та автобусом;
- в менших експлуатаційних витратах і меншій собівартості перевезення пасажирів;
- в мінімальному негативному впливі на навколишнє середовище, малим в порівнянні з автомобільним транспортом [26, 32].

1.2. Розвиток об'єктів пасажирського транспорту в розробках вчених і фахівців-практиків

Можливості та шляхи економічного розвитку станцій і вузлів, ефективного використання їх як елементів інфраструктури мережі, що володіють на тій чи іншій конкретній території перевагами природного монополіста, в значній мірі визначається історичними особливостями їх розвитку. Минуле українських залізниць дуже повчально, і більш глибоке осмислення його зараз як ніколи важливо.

У статті «Еволюція залізничної експлуатації», що вийшла в працях НТК НКПС (1925 року), інженер С.М. Кульжинський, запропонував наступні періоди в історії вітчизняних залізниць.

Перший (досвідчений) етап характеризується поступовим (методом «проб і помилок») формуванням складного залізничного комплексу, який сьогодні називається залізницею (1837 р. – кінець 50-х років 19 століття).

Протягом другого періоду основна увага була приділена вдосконаленню шляху і рухомого складу, зокрема, їх міцності та експлуатаційної надійності (кінець 50-х років 19-го - початок 20-го століття). В кінці цього періоду залізничне будівництво зосередився в руках держави, і за визначенням С.М. Кульжинський, протікав досить енергійно і супроводжувався властивою державному господарству нормування всіх технічних елементів, що є основою залізничної техніки і сьогодні [45].

Українські інженери працювали у величезній країні з бідним населенням, слабо розвинутою промисловістю, хронічною нестачею коштів, далеко не щедرو відпускала скарбницею на розвиток і поліпшення залізниць. Ці особливості змушували наших залізничних діячів і працівників доріг в умовах зростаючого попиту на перевезення звернути особливу увагу на краще використання наявних в їх розпорядженні явно недостатніх технічних засобів і фінансових ресурсів або, кажучи сучасною мовою, на інтенсифікацію використання техніки і підвищення економічної ефективності експлуатаційної

роботи. У українських інженерів шляхів сполучення поступово склалося переконання в необхідності розглядати залізничне господарство як комплекс, що складається не тільки з технічних елементів, а й з елементів економічних.

Н. С. Кульжинський вперше, на наш погляд, і дуже точно підмітив цю особливість нашої транспортної політики, яка збереглася (і навіть посилилася) в післяреволюційний період, так в 30-і роки поштовх розвитку ідеї формування ЄТС країни. Цей історичний факт дає підставу стверджувати, що висунення принципу тісного зв'язку між технікою і економікою шляхів сполучення належить українським інженерам. За кордоном цими питаннями стали цікавитися і приділяти їм серйозну увагу значно пізніше.

Третій (техніко-економічний) період, Таким чином, що почалося в кінці 19-початку 20 століть, був прийнятий радянською школою інженерів і триває в даний час, але вже в принципово новій обстановці: визначальним абсолютно несподівано став не дефіцит виробничої потужності залізниць, а її надлишок. Політика штучно перевела якщо не весь залізничний транспорт, то значну його частину в якісно нове, не кращий стан.

Якщо серед теоретиків залізничної справи фахівці, які займалися питаннями взаємозв'язку транспортного вузла з плануванням міст, обчислювалися одиницями, то фахівці з планування міст питаннями залізничного транспорту, а тим більше інших видів транспорту майже не займалися. Так, Г. Дубелір в своїй праці приділяє питанню транспорту всього кілька рядків - і то не самому по собі, а у зв'язку з питанням про розміщення промислових районів в місті: «... спеціальні райони ... житлові, торгові та фабрично-заводські. Фабрично-заводські райони найбільш доцільно розташовувати поблизу магістральних шляхів сполучення, тобто біля станцій або ліній залізниць або біля річок і каналів. Пристрій гілок, пристаней і т д., легко здійсненне при такому розташуванні, дає можливість вирішити один з найбільш важливих питань для кожного заводу, саме, про дешевий і терміновий масовий обмін вантажів. Важливе значення має також рівний характер місцевості і доступність рясного водопостачання» [23, с. 66].

Інші теоретики-містобудівники, крім названого питання, зачіпали ще питання про розміщення вокзалів з точки зору «ансамблю» привокзальної площі. У журналі «Зодчий» (органі Імператорського Петроградського товариства архітекторів) часто публікувалися креслення залізничних вокзалів, особливо з конкурсних проектів. Баталії з питань взаємозв'язку міста з плануванням залізничного вузла архітектори затівали в основному в тих випадках, коли проведення залізничної лінії загрожувало цілості архітектурних пам'яток. Так, в журналі «Зодчий» за 1916 був поміщена доповідь художника архітектора К.К. Романова «Храм Спаса Нередиці і нова лінія залізниці». У доповіді говорилося про проект підходу залізничної лінії до Новгороду. Лінія залізниці повинна була пройти насипом повз церкву Спаса Нередиці, має історичний інтерес (стародавні фрески і розписи 12 століття), близько від стіни. Археологічні суспільства (крім Новгородського), Академії Наук та Академії мистецтв висловилися проти такого рішення [37].

Вимоги до будівництва та експлуатації залізничних станцій помітно підвищилися після Першої світової війни. Питанням техніко-економічні оцінки варіантів розвитку станції, включаючи пасажирський комплекс, присвячуються солідні наукові статті та книги.

У числі перших робіт, в яких було висунуто принцип системного підходу до проектування схем колійного розвитку станцій, слід назвати книгу А.П. Бабаєва «Система ущільнення в експлуатації залізниць. Ущільнення роботи вузлових і сортувальних станцій» [3]. Автор говорив про те, що не повинно бути жодного зайвого руху або дії з метою мінімізації зайвих простоїв. В роботі підкреслювалася виключно важлива роль не тільки кількісного боку колійного розвитку, а й організації справи [3].

Не менш важливим і таке положення А.П. Бабаєва, суть якого полягає в тому, що спеціалізація шляхів є головною умовою роботи системи і тому повинна суворо дотримуватися [3].

Гнучкість колійного розвитку, взаємозамінність його елементів - ось ключ до «ущільнення» роботи станцій. В роботі А.П. Бабаєва висловлені такі

цікаві, що не втратили своєї актуальності думки і з питання про маневрових локомотивах, про способи концентрації операцій на великих станціях та ін.

Інженер В.Н. Зразків (згодом академік АН СРСР) в своїй доповіді «Ущільнення транспорту як один з методів тейлоризації доріг» також рекомендував: «... для посилення продуктивності залізничного транспорту ... відновити і розвинути застосування ідей Воскресенського по ущільненню роботи залізниць. Зокрема ..., скоротити потребу в розвитку шляхів і, де можливо, зменшити їх кількість, ... широко розвивати об'єднання вузлових станцій» [67, с. 124].

Пізніше, в роки перших радянських п'ятирічок, з ідеями по експлуатації та конструювання схем станцій, що містять елементи комплексного (системного) підходу, виступали і інші вітчизняні вчені - В.Д. Нікітін, С.В. Земблінов, Ф.І. Шаульський, С.П. Бузанов, А.С. Герасимов, П.С. Соколов та ін. На жаль, ці ідеї свого часу не були підхоплені і розвинені молодого зміною фахівців-станціоників.

Довгий час українська залізнична мережа по протяжності станційних колій, а точніше за таким показником, як відношення розгорнутої довжини станційних і спеціальних шляхів до експлуатаційній довжині мережі, поступалася багатьом європейським країнам. У 1914 р цей показник становив 43%. У післяреволюційний період протяжність станційних колій неухильно збільшувалася і до 1940 року їх частка досягла 48,5%. Збільшення це протікало більш інтенсивно, ніж розширення самої мережі. За період 1928 р по 1940 р експлуатаційна довжина залізничної мережі зросла з 76 тис. До 106 тис. км, тобто приріст її склав близько 40%. За цей період розгорнута довжина станційних колій збільшилася майже на 63%.

У повоєнні роки розширення колійного розвитку станцій дозволило довести відношення розгорнутої довжини станційних колій до експлуатаційній довжині мережі в 1963 р до 50%, в 1968 р до 55%, до кінця 80-х років воно досягло 60%, а до початку 90-х - 65%, що помітно наблизило нашу мережу до рівня розвитку капіталістичних країн: США - 54%, Канада -

35,2%, Великобританія - 77,1%, Японія - 46,4%, Франція - 68,3%, ФРН - 86,5%, Італія - 52,8%.

Для успішного вирішення завдань, що стоять перед транспортом, необхідно узгоджений, планомірний і пропорційний розвиток усіх ланок транспортної мережі з урахуванням основних зрушень і змін, що відбуваються в розвитку міст під дією науково-технічного прогресу. До них відносяться:

- підвищення частки великих міст і концентрація в них великої кількості людей;
- швидкий розвиток приміських зон і утворення міст-супутників;
- збільшення маятникових міграцій людей на роботу, навчання, до місць відпочинку та культурно-побутового обслуговування;
- масова автомобілізація населення в пострадянський період і інше.

Ці процеси загострювали транспортну проблему, створювали протиріччя між технічними можливостями сучасного транспорту і фактичними показниками його використання.

Зростання міст і видалення житлових районів від місць прикладання праці збільшували витрати часу на трудові поїздки, які тільки для приміських пасажирів у великому місті складають близько 50 млн. люд.-год на рік. Скорочення тривалості поїздки на 5 хвилин рівноцінно економії приблизно 3 млн. люд.-год на рік, що при вартості пасажиро-г, рівному 0,1 грн., Еквівалентно отриманню ефекту в 400 тис. грн. в рік [32].

Зародження теорії територіальної організації транспорту відноситься до 19 століття. Вперше питання раціональної побудови транспортних мереж розглядалися в роботах Ламі і Клапейрона і зводилися до тих чи інших прийомів знаходження транспортного центру методами статичної механіки. Цей підхід розвивався поруч з іншими дослідниками. Однак обмеженість його як обчислювальної, так і постановочної схеми не дозволили досягти бажаних результатів [27].

Подальший розвиток принципів побудови та розміщення комплексів пасажирських транспортних вузлів, а також пов'язаних з ними проблем,

знайшло відображення в роботах В.М. Образцова, С.В. Земблінова, К.Ю. Скалова, Ф.П. Кочнева, Ф.І. Шаульська, Н.В. Правдіна, В.А. Персіанова, Н.І. Бещева, А. К. Бируля, В.А. Бутягин, В.Г. Давидовича, В.П. Дахно, В.А. Черепанова та інших, а також в дослідженнях зарубіжних авторів (О. Голгом, Г. Поттгоф, К. Лейбрандт і ін.).

Працями цих учених була створена наукова методологічна основа всіх проведених розробок, правильне розуміння ідеї вихідних принципів, підходів і методів проектування пасажирських і вантажних транспортних комплексів.

Однак, як показав огляд літератури, значно менша увага приділяється питанням оптимізації розміщення і параметрів пасажирських станцій. У зв'язку з цим поряд з оцінкою можливих напрямків застосування різних логічних підходів і методів при формуванні структури постійних пристроїв залізничного транспорту в вузлових пунктах мережі виявилася необхідність розгляду шляхів вирішення завдань оптимізації розміщення, вибору потужності, спеціалізації пасажирських станцій на основі поєднання традиційних і нових методів.

У післявоєнний період з'явилися наукові центри та провідні наукові школи, в яких розроблялися питання розвитку пасажирського залізничного транспорту, включаючи рішення таких задач, як вибір числа, розміщення і спеціалізації станцій: в Білорусії - Білоруський інститут інженерів залізничного транспорту (Н.В. Правдин і ін.); в Києві (В.П. Дахно, Д.І. Богорад та ін.).

Вже до кінця 70-х років були зроблені серйозні наукові висновки про шляхи розвитку пасажирських станцій в вузлових пунктах транспортної мережі країни:

- в найближчому майбутньому слід очікувати створення стандартизованих методик, здатних обслуговувати більш-менш широкі класи задач в області оптимізації схеми транспортних вузлів. Рациональною стратегією в цьому напрямку є побудова універсальних алгоритмів комп'ютерних програм;

- найбільшого поширення отримують методи, які використовують в якості критерію оптимальності мінімум приведених витрат, при розрахунку яких буде використаний принцип «інтегрального ефекту» стосовно до завдань оптимального розміщення пристроїв пасажирського транспорту це означає облік поряд з прямими ефектами і непрямих, що виникають за межами транспортної галузі;

- більшість завдань оптимального розміщення пристроїв пасажирського транспорту у великих містах має вирішуватися в динамічній постановці, коли процес зміни розміщення і числа пасажирських пристроїв транспорту, а також розвиток їх пропускнуої спроможності повинні бути керовані з широких народногосподарських позицій;

- проблеми оптимізації розміщення пристроїв пасажирського транспорту будуть вирішуватися в умовах певної невизначеності вихідної інформації.

Аналіз розміщення пасажирських станцій дозволив зробити висновок про те, що в кожному великому транспортному вузлі є індивідуальні особливості розміщення, однак з'являється і можливість виділення ряду факторів, характерних практично для всіх вузлів. Головними з них є:

- планувальна структура міста;
- схема пасажирського транспортного вузла;
- чисельність населення міста;
- розташування промислових і сельбищних центрів;
- певної єдності принципів розвитку транспортного вузла і міста.

Для економічної оцінки різних варіантів розміщення пристроїв залізничного транспорту в плані міста В.Я Негреевим була знайдена залежність обсягу роботи міських видів транспорту і витрат часу пасажирями на пересування від величини міста, його планувальний конфігурації, характеру розселення та інших факторів.

Дослідженнями білоруських вчених було встановлено, що якщо вузол пасажирського залізничного транспорту розташований в центрі зони

обслуговування і пасажирів, що користуються послугами цього вузла, розподілені рівномірно всередині території, що має форму кола, то теоретична середня тривалість поїздки визначається за формулою:

$$t_{cp} = \frac{0,375}{v} \sqrt{S} \quad (1.1)$$

де S - площа території обслуговування; v - середня швидкість руху міських видів транспорту.

У формулі (1.1) прийнято допущення, що пасажирів переміщують по прямій. Насправді середня тривалість поїздки дорівнює:

$$t_{cp}^{\Delta} = (1,10 \div 1,43) \frac{0,375}{v} \sqrt{S} \quad (1.2)$$

де $(1,10 \div 1,43)$ - коефіцієнти, що враховують схему планування вуличної мережі.

Величина транспортної роботи визначалася за такою формулою:

$$\sum III^{\Delta} = (1,10 \div 1,43) 0,375 N \sqrt{\frac{N}{\Delta}} \quad (1.3)$$

де N - число пасажирів, що обслуговуються транспортним вузлом;
 Δ - щільність розподілу пасажирів по території міста.

Запропоновані формули пояснили причини виникнення значних транспортних труднощів у великих містах і дозволили дати їм кількісну оцінку. Вагомий внесок у розробку проблеми розвитку пасажирських і пасажирських технічних станцій і їх розміщення в транспортних вузлах внесли розробки Інституту комплексних транспортних проблем (ІКТП). Наукові

праці цього інституту не втратили своєї методологічної та практичної цінності до теперішнього часу [30].

1.3. Розвиток пасажирських комплексів у великих залізничних вузлах зарубіжних країн

Розміщення пасажирських станцій на зарубіжних залізницях певною мірою вже склалося. Однак при подальшому розвитку транспортної мережі великих міст виникає необхідність в тих чи інших змінах існуючої схеми розміщення станцій у зв'язку з реконструкцією вузла, виникненням нових житлових масивів і т.п.

Вважається бажаним розташування пасажирської станції в центрі або недалеко від центру міста. Розміщення пасажирських станцій і вокзалів в чисто житловому кварталі визнається менш доцільним, так само як і в тій частині міста, де групуються підприємства будь-якого одного типу, наприклад, тільки адміністративні. Однак практика проектування і будівництва залізничних пристроїв за кордоном дає ряд прикладів доцільного виносу пасажирських станцій за межі щільної міської забудови (Майнц, Штутгарт і ін.).

Наведені міркування про розміщення залізничних пристроїв підтверджуються й іншими прикладами з практики планування великих міст ряду країн.

Переваги збереження пасажирських станцій поблизу центральних районів міста були враховані при реконструкції залізничних пристроїв в Римі (вокзал Рим-Терміні), Флоренції, Мілані та Неаполі, а також при реконструкції залізничних вокзалів (Західного і Південного) у Відні.

Необхідність винесення пасажирських станцій за межі щільної забудови через те, що деякі з них є тупиковими і мають, в порівнянні зі станціями наскрізного типу, меншу пропускну здатність, не відчувається і в таких найбільших містах західної Європи, як Париж і Лондон.

Одним з факторів, що викликало необхідність зміни розміщення пасажирських пристроїв в вузлах, було перебудову тупикових станцій в наскрізні. Як відомо, в останні 10-15 років в країнах Західної Європи широкий розвиток в пасажирському русі отримали поїзди-експреси. Швидкісний пропуск поїздів-експресів через вузли зажадав посилення пропускної спроможності пасажирських станцій і внутрішньовузлових ходів, а також споруди кутових сполучних гілок. Цими вимогами, зокрема, пояснюються великі роботи з перебудови тупикових пасажирських станцій в наскрізні, проведені на залізницях ФРН, де в даний час є всього лише кілька тупикових станцій, в тому числі такі, як Гамбург - Альтона, Мюнхен - Головний і Штутгарт.

З тих же міркувань було вироблено перебудову раніше тупикових станцій Брауншвейг і Людвігсхафен в наскрізні, споруджена кутова сполучна гілка в Людвігсхафене, а також реконструйовані деякі пасажирські станції на залізницях Бельгії, Франції і Італії.

Перебудову тупикових станцій в наскрізні не завжди сприятливо з точки зору раціонального планування міст і вимагає дуже великих витрат. Крім того, у великих містах тупикові вокзали, які опинилися збігом часу в центральних районах, часто є кінцевими пунктами природно утворилися глибоких введів, що дозволяє пасажирам з передмість прибувати безпосередньо в центр міста без пересадки - з максимальною зручністю та мінімальною затратою часу. Однак в тому, в якій мірі ефективні схеми пасажирських станцій наскрізного типу, переконливо говорить досвід експлуатації пасажирських станцій в Берлінському вузлі (НДР). При наявності всього лише трьох платформ станція наскрізного типу обслуговує великі розміри далекого і приміського пасажирського руху.

На основі аналізу досвіду перебудови пасажирських станцій на зарубіжних дорогах можна встановити, що в дорожньому розвитку, в паніровці пасажирських будівель, розміщенні службових приміщень і

пристроїв для обслуговування пасажирів є багато спільного. Це видно на прикладах реконструкції великих пасажирських станцій.

Станція Сен-Шарль (Франція) є основною пасажирською станцією Марсельського залізничного вузла. Крім того, вона виконує великі вантажні операції. В результаті реконструкції всі пасажирські операції були сконцентровані в північній частині станції, а вантажні - в південній. Число приймально-відправних колій для пасажирських поїздів збільшено до 14, а пасажирських платформ - до 8. Довжина пасажирських платформ доведена до 450 м. Парк відстою і екіпірування пасажирських складів має тепер послідовне розташування по відношенню до приймально шляхах.

Реконструкції піддалися також пристрої сигналізації та централізації. Замість раніше існували 5 постів управління створений один пост, в якому зосереджене керування 384 маршрутами.

Розташування постів забезпечує зручний огляд всієї території станції.

В результаті реконструкції станції її експлуатаційна робота значно покращилася. Збільшення числа головних шляхів на підходах при одночасному удосконаленні системи сигналізації і централізації дозволило підвищити швидкість поїздів при прийомі. Розміри руху помітно зросли.

Визначальний вплив на колійний розвиток пасажирських станцій у великих містах робить чисельність населення міста, від якої залежать розміри трудових і культурно-побутових поїздок. Чисельність населення міста суттєво впливає і на розміри далекого пасажирського руху, а, отже, і на розрахунки станційних пристроїв. Характерним прикладом реконструкції залізничних пасажирських пристроїв великого міста є розвиток станції Мюнхен-Головний (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Розміщення в вузлі пасажирської станції Мюнхен-Головний

У ранкові та вечірні години «пік» станція приймає близько 370 поїздів, що відповідає завантаженню її пропускної здатності на 92%. Однак в реальних умовах можливості використання наявного резерву пропускної здатності обмежена, так як додаткові поїзди можуть бути прийняті лише на певні шляхи, з певних напрямків в певний час. При наявності 32 перонних шляхів, які призначені для прийому і відправлення поїздів, протягом 6 годин інтенсивного руху станція має 11 520 хв. (100%); з них поїздами використовується 70%, додатково можуть бути використані ще 5% часу, сумарна тривалість окремих «вікон», які не можуть бути використані, становить 25%.

Довжина здебільшого перонних шляхів дозволяє приймати поїзди в складі не більше 13 вагонів, тобто довжиною не більше 344 м. Проведена останнім часом подовження окремих перонних шляхів до 400 м було здійснено за рахунок скорочення довжини і розбирання частини виставкових шляхів. Виявляються технічні та економічні можливості збільшення довжини інших перонних шляхів до 400 м.

В ході реконструкції змінена спеціалізація перонних шляхів, в результаті чого вдалося розвантажити центральну і збільшити завантаження

бічних секцій станції. Частина колійного розвитку виявилася спеціалізованою по лініях. Деяке полегшення умов роботи станції було досягнуто завдяки більш раціональному ув'язці в обороті поштових і багажних вагонів.

Модернізація пристроїв СЦБ дозволила скоротити час заняття станційної горловини поїздами з прийому (або відправлення) з чотирьох до трьох хвилин, що зменшує в годинник інтенсивного руху завантаження станційної горловини приблизно на 16%.

Ухвалено проект спорудження підземного залізничного діаметра з допоміжної підземної станцією. Розрахунки показали, що для здійснення цього проекту буде потрібно близько 50 млн. Марок, але в той же час буде отриманий істотний експлуатаційний ефект. На проектувану підземну станцію, яка повинна долучитися до наземної горловині однієї з бічних секцій станції Мюнхен-Головний, передбачається приймати приміські поїзди п'яти напрямків з інтервалом 4 хвилини. Підземна станція проектується з урахуванням масової пересадки пасажирів на трамвай. Трамвайні колії укладаються також в тунелях. В районі станції транспортні пристрої виявляються розміщеними в трьох рівнях.

Викладений вище досвід реконструкції станції Мюнхен - Головний з пристроєм наскрізного виходу на підземний діаметр з частини перонних шляхів певною мірою можна вважати типовим для розвиваються тупикових станцій.

Пасажирська станція Париж-Аустерліц використовується для пропуску приміських поїздів, які закінчують своє проходження в районі Париж - Кай де'Орсей і далеких пасажирських поїздів, що прямують в напрямку Орлеана. Роль цієї станції в далекому пасажирському сполученні дуже значна (20% пасажирообороту шести великих паризьких вокзалів). Пасажиропотік досягав в період найбільш інтенсивних перевезень по відправленню - 66 тис. пас., А по прибуттю - 77 тис. пас. на добу. За величиною операцій, пов'язаних з обслуговуванням далеких пасажирських перевезень, ця станція є другою на мережі залізниць Франція, а в приміському сполученні з 34,1 млн перевезених

пасажирів на її частку припадає близько 10% пасажирообороту залізничного вузла.

На чотирьохпутном підході до станції для руху приміських поїздів використовується внутрішня пара головних шляхів, а для дальніх поїздів - зовнішня пара, що при зовнішньому розташування приймально-відправних колій значно ускладнює роботу станції. Крім того, кількість перонних шляхів недостатньо, особливо в зв'язку з ростом далекого і приміського руху.

В останні роки розроблено проект спорудження підземної приміської станції під існуючим пасажирським будинком (рис. 1.2). Передбачається в кожному напрямку укласти по два приймально шляху і по одній острівній платформі між ними шириною 9 м і довжиною 225 м. Підземні приміські платформи пов'язані з рівнем вулиць, метрополітеном і наземними далекими пасажирськими платформами сходами і ескалаторами. Переходи розраховані на пропуск 500 пас. / хв.

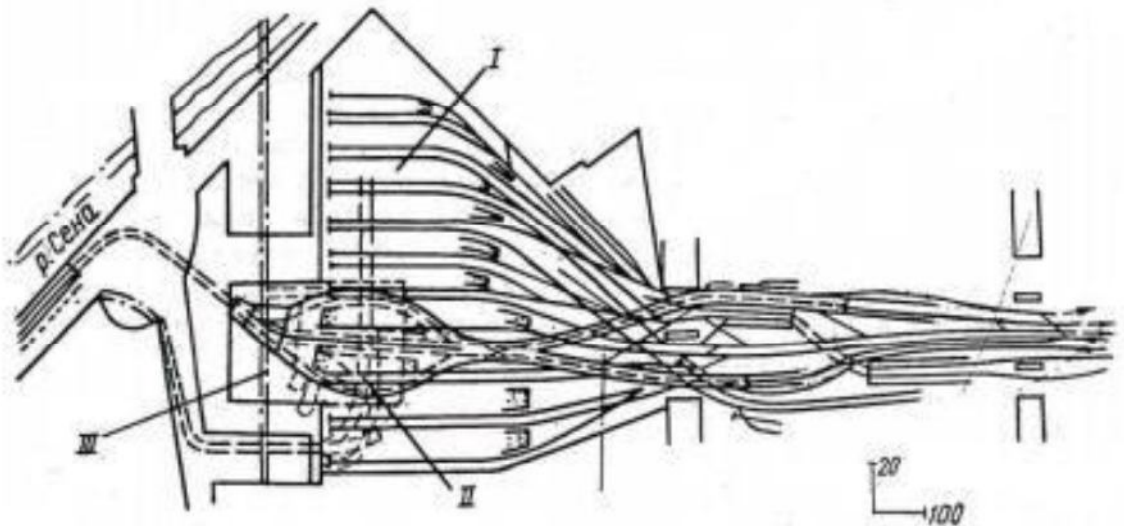


Рис. 1.2. Проектна схема пасажирської станції Париж-Аустерліц:

I - перонні шляху;

II - підземна станція приміського сполучення;

III - метрополітен

З зарубіжної практики можна навести ряд прикладів розвитку великих пасажирських станцій, розрахованих на пропуск великої кількості приміських і дальніх поїздів. Особливо це характерно для залізничних вузлів Японії, де пасажирські перевезення займають велику питому вагу. Масовістю пасажирських операцій, особливо в приміському сполученні, пояснюється переважання станцій з наскрізними шляхами, що забезпечують, як уже зазначалося, велику пропускну здатність. Навіть в старих японських містах, які відносяться до числа найбільш великих міст світу, пасажирські станції є наскрізними, в той час як майже для всіх столичних міст Європи типові тупикові станції.

Основна пасажирська станція Токіо щодоби пропускає близько 2000 приміських та дальніх поїздів. Добовий пасажирооборот її наближається до 800 тис. Пас. В час «пік» станція обслуговує понад 100 тис. Пасажирів. Колійний розвиток станції спеціалізовано за напрямками. Довжина наявних на ній 7 пасажирських платформ - від 200 до 340 м, а ширина - від 9 до 12 м. Основні маршрути включені в маршрутно-релейний централізацію.

Великою концентрацією пасажирських операцій характеризується найбільший вузол Австралії - Мельбурн. Основна пасажирська станція цього вузла - Фліндерс Стріт - щодоби відправляє понад 2000 поїздів. Добовий пасажирооборот станції становить близько 200 тис. Пасажирів. Станція має 8 платформ, поїзди до яких прибувають з 16 напрямків. Підходи окремих ліній розв'язані в різних рівнях за допомогою шляхопроводів.

Цікавим є реконструкція пасажирських станцій, проведена в Віденському вузлі, яка здійснена з урахуванням комплексного розвитку зовнішнього і внутрішнього транспорту Відня і взаємодії окремих залізничних підходів. Одночасно була проведена концентрація пасажирських операцій. Так, замість дотеперішніх двох вокзалів - Східного і Південного - споруджений один центральний вокзал, спеціалізований по обслуговуванню основних залізничних напрямів - західного, східного та південного. Після

закінчення будівництва міської залізниці на цьому вокзалі проводяться операції з обслуговування внутрішньоміського і приміського руху.

Ряд конструктивних рішень, які збільшили пропускну здатність пасажирських станцій, був прийнятий при перебудові Брюссельського залізничного вузла в зв'язку з будівництвом північно-південного діаметра. Завдяки раціональній спеціалізації пасажирських платформ, розв'язки кордонів на підходах і перебудови тупикової станції Брюссель- Північний в наскрізну її пропускну здатність значно зросла, хоча на реконструйованій станції замість раніше існуючих 16 перонних шляхів збережено тільки 12. Привокзальна площа спланована в двох рівнях. Трамваї, які є основним видом міського транспорту Брюсселя, і легкові автомобілі мають безпосередній доступ до вокзалу. Місця зупинок трамваїв і стоянок автотранспорту зручно розташовані по відношенню до касового залу, камері схову ручного багажу, довідкового бюро та готелі.

На станції Брюссель - Південний число шляхів збільшено з 20 до 22, з них 4 шляхи збережені тупиковими. Одинадцять платформ з максимальною шириною до 11,3 м і довжиною 300 м перекриті і мають зали очікування. Головні вхід і вихід вокзалу з'єднані широким тунелем (21,2 м), до якого примикають звичайні сходи та ескалатори, що ведуть до касового залу, пункту прийому і зберігання багажу, побутових приміщень.

Другий тунель шириною 10 м, зв'язний з головним двома сполучними ходами, призначений, головним чином, для транзитних пасажирів, які прямують з пересадкою. Основні вокзальні приміщення, за винятком невеликих вестибюлів і готелі, розміщені під землею. У нижній, підземний поверх введені лінії трамвая. Тут же розміщена велика автобусна станція, яка займає територію близько 6000 м². Місця стоянки міського транспорту, касовий зал і залізничні платформи пов'язані між собою тунельними переходами.

Тенденція до спеціалізації станційних пристроїв за характером виконуваних операцій (пасажирські і багажні), прагнення до розв'язки

пасажиropотоків прибуття і відправлення за допомогою тунелів, поліпшення планування привокзальних площ з метою забезпечення безпечних коротких переходів з залізничного транспорту на міський (і в зворотному напрямку) - все це є характерним і для інших нових станцій, реконструйованих або збудованих в останні 20 років: Терміні та Мілан (Італія), Брауншвейг (ФРН), Версаль (Франція), Цинциннаті (США).

Істотний вплив робить на проектування та реконструкцію пасажирських станцій автомобілізація. У проектах останніх років стоянки для автотранспорту передбачають не тільки на привокзальній площі, а й в самій будівлі вокзалу, що часом призводить до необхідності спорудження багатопверхових будівель. Так, на станції Берн (рис. 1.3) верхній поверх вокзалу є паркінгом на 200 машин, плавно переходить в рівень вуличної мережі. Нижче розташовано інше приміщення для стоянки приблизно 350 машин, пов'язане з першим за допомогою ліфта.

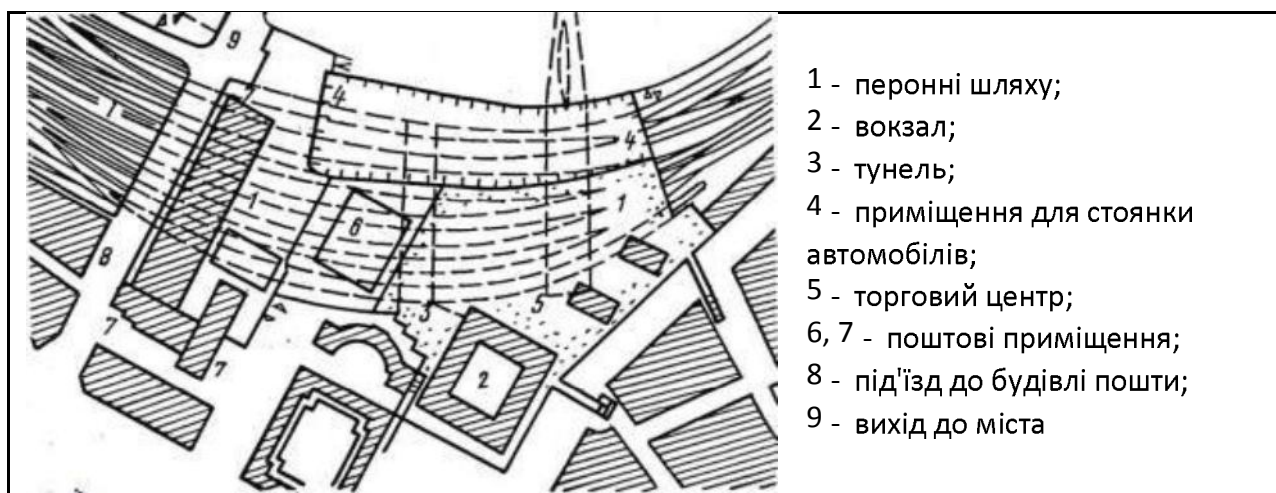


Рис. 1.3. Планування пасажирської станції Берн з урахуванням взаємодії з автомобільним транспортом

Поверхом нижче в рівні перекриття платформ розміщено приміщення автов'їзда загальною площею 30500 м². Тут же розташовані майданчики для короткочасної стоянки індивідуальних автомобілів і таксі. Перетинає станцію

автомобільна дорога має з цим приміщенням вокзалу зручне сполучення. Наступний поверх займають перонні шляхи і пасажирські платформи.

При реконструкції станції кількість перонних шляхів збільшено з 9 до 12, а пасажирських платформ - з 5 до 6. В результаті, пропускна спроможність станції зросла майже вдвічі. Довжина платформи - 300 - 460 м, ширина - 8,5 - 10,5 м. Прохід на пасажирські платформи, що опинилися

розташованими в одному рівні зі старим міським центром, здійснюється через тунель шириною 16 м, який утворює найнижчий (п'ятий) поверх станційної будівлі і є продовженням вокзалу розміром 56x41 м. В даний час роботи по реконструкції станції Берн майже закінчені.

Чимало великих вокзалів за кордоном, і зокрема в ФРН (в Бремені, Гамбурзі, Нюрнберзі і ін.), Були побудовані ще до першої світової війни і до сих пір зберігають основні риси колишніх архітектурних форм, а їх місткі зали і зараз ще відповідають пасажиропотоком, багаторазово збільшеному за минулий період. На будівництві залізничних вокзалів відображаються особливості сучасного економічного становища залізниць.

Важливим засобом повідомлення в національному і міжнародному масштабі, поряд із залізничним транспортом, став автомобільний і повітряний транспорт. Конкурентна боротьба загострилася. Тому вимоги до проектування та будівництва вокзалів змінилися. Так, замість старих операційних залів з вузькими касовими віконцями передбачається зручно розташовані, відкриті каси - світлі і добре доступні для огляду. Велика увага приділяється скороченню переходів і поліпшенню зв'язку між елементами вокзалу, перону та привокзальної площі, засобів світлової інформації, все виразніше проявляються тенденції до комплексного проектування пасажирських станцій і вокзалів.

Зарубіжний досвід показує, що для користування автотранспортом доцільно пристрій критих стоянок, а також організація при вокзалах гаражів з технічним обслуговуванням.

Сучасні вокзали потребують досить широких проїздів для розвороту і переміщення навантажувачів, візків та іншої техніки, а також в просторі для розміщення ескалаторів і транспортерів ручної поклажі.

Перехід на електротягу дозволяє перекривати перонні шляхи і платформи загальним (з будівлею вокзалу) перекриттям, влаштовувати козирки великого вильоту і т. П., Тобто відмовитися від проміжних опор на критих платформах (рис. 1.4).



Рис. 1.4. Варіант планування пасажирської станції Софія із загальним перекриттям будівлі вокзалу і платформ

Пасажирські станції залізниць іноді поєднуються з автобусними, що, однак, в умовах конкуренції з іншими видами транспорту, здійснюється з великими труднощами. Недолік території для розміщення на привокзальній площі нових будівель і споруд іноді компенсується перекриттям перонних шляхів, як це зроблено в Берні.

Перспективна система організації та технології пасажирських перевезень повинна враховувати зростаючу динамічність економічних зв'язків, культурного і науково-технічного обміну, і це підвищує вимоги до якості транспортного обслуговування населення.

У Конституції України закріплені права громадян на свободу пересування незалежно від місця проживання. Транспорт багато в чому визначає якість життя населення.

Згідно з концепцією реформування пасажирського комплексу АТ «Укрзалізниця» пасажирські та пасажирські технічні станції є частиною загальної інфраструктури перевезень і майном АТ «Укрзалізниця», яке підлягає відчуженню. Рівень виробничої потужності і технічної озброєності пасажирської інфраструктури впливає не тільки на пасажирські перевезення, а й на всю систему організації роботи мережі залізниць. ПС і ПТС є органічною складовою частиною залізничної інфраструктури.

Розвиток пасажирських і пасажирських технічних станцій повинно забезпечувати зниження витрат, пов'язаних з формуванням і пропуском пасажирських поїздів, прискорення їх просування при гарантованому забезпеченні безпеки перевезень, більш раціональне використання парку рухомого складу і пропускної спроможності залізниць.

Для виконання цих умов необхідні достатні резерви виробничих потужностей станційних парків, які забезпечують сталу роботу мережі при зміні обсягів пасажиропотоків і експлуатаційної обстановки.

Розвиток пасажирських і пасажирських технічних станцій має забезпечувати:

- спільне (на більшості станцій) обслуговування двох основних категорій пасажирських поїздів - далеких і приміських;
- облік перспективного розвитку регіонів, соціально-економічних зв'язків між ними і, відповідно, потрібну транспортну забезпеченість населення;
- організацію просування поїздопотоків з урахуванням вимог пасажирів до часу відправлення поїздів з початкових і прибуття до кінцевих пунктів маршруту;
- необхідну частоту відправлення пасажирських поїздів, яка визначається міркуваннями клієнтоорієнтованості залізничних перевезень;
- усунення нераціональних пробігів і додаткових непродуктивних простоїв рухомого складу (в тому числі в пунктах формування та обороту складів);

- мінімізацію маневрової роботи на станціях при виконанні технологічних операцій з пасажирськими поїздами та вагонами;
- раціональне використання пропускної здатності перегонів і станцій;
- ув'язку колійного розвитку станцій з планованим розвитком і будівництвом об'єктів з обслуговування рухомого складу;
- ув'язку колійного розвитку станцій з планованим швидкісним і високошвидкісним рухом поїздів;
- спеціалізацію станцій за характером виконуваних операцій.

Пасажирські та пасажирські технічні станції виробляють формування, обробку і пропуск пасажирських потягів не тільки перебувають у власності АТ «Укрзалізниця», а й належать іншим операторам і перевізникам, які пред'являють до ПС і ПТС свої функціональні вимоги.

У зв'язку зі зміною топології мережі залізниць, спеціалізацією магістральних напрямків важливу роль набувають питання розміщення пасажирських і пасажирських технічних станцій на мережевому, регіональному та субрегіональному рівнях.

На основі прогностичної оцінки перспективних обсягів пасажирських перевезень можна виділити першочергові завдання, на вирішенні яких слід зосередити інвестиційні ресурси в сфері розвитку пасажирських і технічних станцій:

- розвиток інфраструктури, що забезпечує пропуск швидкісних і високошвидкісних пасажирських поїздів, а також поїздів інших категорій в зв'язку з підвищенням числа вагонів у складах;
- формування опорної мережі пасажирських комплексів (найбільш значущих в загальномережевому і регіональному масштабі пасажирських і пасажирських технічних станцій), які здійснюють пропуск, обробку та підготовку в рейс составів пасажирських поїздів;
- поліпшення територіальної організації інфраструктури пасажирських комплексів у великих залізничних вузлах, де виконуються

операції по обслуговуванню потягів не тільки далекого, але і приміського сполучення.

Розвиток ПС і ПТС має забезпечувати підвищення якості приміських і внутрішньоміських пасажирських перевезень залізничним транспортом, що є в умовах перевантаження вулично-дорожньої мережі міст автомобільним транспортом найбільш ефективним.

Основними бар'єрними («вузькими») місцями в мережевій станційній інфраструктурі приміських перевезень є:

- недостатня пропускна здатність пасажирських станцій, що виявляється в «години пік», коли обслуговування поїздів далекого прямування збігається з пропуском поїздопотоків;
- недостатня ємність парків відстою приміських потягів у великих вузлах (в тому числі на зонних станціях), що викликає додаткові перевищенні пробігу рухомого складу і створює додаткове завантаження внутрішньовузлових ходів і з'єднань.

Розвиток станційної інфраструктури для забезпечення пасажирських перевезень у приміському сполученні вимагає:

- будівництва додаткових приймально-відправних колій або тупиків на головних пасажирських станціях, які відчувають дефіцит колійного розвитку (в тому числі з причини введення АСОКУПЕ);
- перебудови ПС і ПТС з поліпшенням схем їх колійного розвитку.

Аналіз технічного стану пристроїв пасажирського комплексу, пасажирських технічних станцій (технічних парків), заходів щодо їх модернізації і розвитку переконує в необхідності:

- розробки короткострокових і довгострокових програм перспективного розвитку пасажирських комплексів на мережевому, регіональному та регіональному рівнях;
- розробки короткострокових і довгострокових планів розвитку пасажирських комплексів для найбільш великих залізничних вузлів (Київ, Харків, Полтава, Львів і інші) в ув'язці з генеральними планами розвитку міст;

- своєчасного виявлення найбільш важливих проблем в пасажирських комплексах і розробки заходів щодо їх вирішення.

Необхідні перспективні розробки генеральних схем розвитку пасажирських комплексів великих залізничних вузлів. Зростання розмірів руху далеких пасажирських і приміських поїздів, розвиток інтермодальних перевезень, введення в обіг швидкісних електропоїздів істотно ускладнили умови пропуску поїздопотоків.

Для пасажирських і пасажирських технічних станцій, які є важливою складовою частиною інфраструктури АТ «Укрзалізниця», необхідно:

- визначити перелік опорних пасажирських і технічних станцій мережі, на яких виконується основна робота і які є основою мережевого плану формування пасажирських поїздів;

- встановити допустимі межі завантаження цих станцій по формуванню, обороту і пропуску пасажирських поїздів;

- визначити перелік необхідного їм технічного оснащення, що дозволяє при раціональних обсягах завантаження забезпечувати безперешкодний прийом поїздів і якісну підготовку составів в рейс.

Результативність вище перелічених заходів може бути збільшена завдяки раціоналізації етапності капіталовкладень в розвиток пасажирського комплексу. Надійна інформація про готівкову пропускну здатність ПС і ПТС дозволить приймати рішення про раціоналізацію розподілу роботи між цими комплексами, що, в свою чергу, не тільки може знизити експлуатаційні витрати на пасажирські перевезення, але і дозволить планувати обсяги капіталовкладень в розвиток об'єктів пасажирського комплексу.

Залізничний транспорт в умовах сучасної України (зростаюча конкуренція на ринку транспортних послуг, масова автомобілізація населення, «пробки» на автомобільних дорогах і інші фактори) повинен зберегти своє провідне місце в транспортному комплексі країни. Як показало дослідження (табл. 1.1) саме рейковий транспорт за своїми техніко-економічним,

екологічним та іншими показниками відповідає перспективним вимогам розвитку транспортних комунікацій України.

Порівняльна характеристика різних видів пасажирського транспорту

Вид транспорту	Можливий інтервал відправлення, сек	Число відправлень протягом однієї години	Число місць	для сидіння	Заповнення в години «пік»	Провізна спроможність (пас. в годину в одному напрямку)	Швидкість повідомлень (км / год)
----------------	-------------------------------------	--	-------------	-------------	---------------------------	---	----------------------------------

При відсутності перетинів в одному рівні

Легковий автотранспорт	3	1200	4	1,7	2000	80
------------------------	---	------	---	-----	------	----

Автобус	30	120	30	60	7200	15-25
---------	----	-----	----	----	------	-------

Трамвай (одноваг.)	40	90	36	100	9200	
--------------------	----	----	----	-----	------	--

При відсутності перетинів в одному рівні (Залізничний транспорт)

Метрополітен (6 ваг.)	90	40	400	1200	48000	20-35
-----------------------	----	----	-----	------	-------	-------

Наземна залізниця (10 ваг.) (діаметр, головна ділянка)	180	20	1200	2700	54000	30-40
--	-----	----	------	------	-------	-------

при наявності перетинів в одному рівні

Легковий автотранспорт	6	600	4	1,7	1000	10-20*
------------------------	---	-----	---	-----	------	--------

Автобус	45	80	30	60	4800	8-10*
---------	----	----	----	----	------	-------

Трамвай (одноваг.)	60	60	36	100	6000	
--------------------	----	----	----	-----	------	--

* - У центральних районах великого міста в години «пік»

З наведених у таблиці 1.4 показників ясно, що залізничний транспорт характеризується рядом технічно-економічних переваг, особливо при оцінці можливості використання міської території для колійної інфраструктури. Таким чином, залізничний транспорт потребує значно менших територій, ніж автомобільний, що представляє собою явну перевагу першого, враховуючи обмежені умови розвитку транспортних пристроїв у великих містах.

Основні переваги залізничного транспорту в міському сполученні в порівнянні з іншими видами наземного транспорту проявляються:

- в можливості організації безпересадочних повідомлень в зоні «місто-передмістя», одночасно забезпечують розвантаження привокзальної площі і маршрутів міського транспорту;
- в мінімальній потребі в територіях, необхідних для розміщення шляхової інфраструктури;
- в більш високому рівні безпеки руху поїздів;
- в більш високій надійності та регулярності повідомлень завдяки малій залежності рейкового транспорту від погодних умов;
- в можливості виконання пасажирських перевезень по твердим графікам і розкладами руху;
- в дво-, трикратному підвищенні експлуатаційної швидкості руху електропоїздів у порівнянні з трамваем, тролейбусом та автобусом;
- в менших експлуатаційних витратах і меншій собівартості перевезення пасажирів;
- в мінімальному негативному впливі на навколишнє середовище, малим в порівнянні з автомобільним транспортом [26, 32].

Можливості та шляхи економічного розвитку станцій і вузлів, ефективного використання їх як елементів інфраструктури мережі, що володіють на тій чи іншій конкретній території перевагами природного монополіста, в значній мірі визначається історичними особливостями їх розвитку. Минуле українських залізниць дуже повчально, і більш глибоке осмислення його зараз як ніколи важливо.

У статті «Еволюція залізничної експлуатації», що вийшла в працях НТК НК ПС (1925 року), інженер С.М. Кульжинський, запропонував наступні періоди в історії вітчизняних залізниць.

Перший (досвідчений) етап характеризується поступовим (методом «проб і помилок») формуванням складного залізничного комплексу, який сьогодні називається залізницею (1837 р. – кінець 50-х років 19 століття).

Протягом другого періоду основна увага була приділена вдосконаленню шляху і рухомого складу, зокрема, їх міцності та експлуатаційної надійності (кінець 50-х років 19-го - початок 20-го століття). В кінці цього періоду залізничне будівництво зосередився в руках держави, і за визначенням С.М. Кульжинський, протікав досить енергійно і супроводжувався властивою державному господарству нормування всіх технічних елементів, що є основою залізничної техніки і сьогодні [45].

Українські інженери працювали у величезній країні з бідним населенням, слабо розвиненою промисловістю, хронічною нестачею коштів, далеко не щедро відпускала скарбницею на розвиток і поліпшення залізниць. Ці особливості змушували наших залізничних діячів і працівників доріг в умовах зростаючого попиту на перевезення звернути особливу увагу на краще використання наявних в їх розпорядженні явно недостатніх технічних засобів і фінансових ресурсів або, кажучи сучасною мовою, на інтенсифікацію використання техніки і підвищення економічної ефективності експлуатаційної роботи. У українських інженерів шляхів сполучення поступово склалося переконання в необхідності розглядати залізничне господарство як комплекс, що складається не тільки з технічних елементів, а й з елементів економічних.

Н. С. Кульжинський вперше, на наш погляд, і дуже точно підмітив цю особливість нашої транспортної політики, яка збереглася (і навіть посилилася) в післяреволюційний період, так в 30-і роки поштовх розвитку ідеї формування ЄТС країни. Цей історичний факт дає підставу стверджувати, що висунення принципу тісного зв'язку між технікою і економікою шляхів сполучення належить українським інженерам. За кордоном цими питаннями стали цікавитися і приділяти їм серйозну увагу значно пізніше.

Третій (техніко-економічний) період, Таким чином, що почалося в кінці 19-початку 20 століть, був прийнятий радянською школою інженерів і триває в даний час, але вже в принципово новій обстановці: визначальним абсолютно несподівано став не дефіцит виробничої потужності залізниць, а її надлишок.

Політика штучно перевела якщо не весь залізничний транспорт, то значну його частину в якісно нове, не кращий стан.

Якщо серед теоретиків залізничної справи фахівці, які займалися питаннями взаємозв'язку транспортного вузла з плануванням міст, обчислювалися одиницями, то фахівці з планування міст питаннями залізничного транспорту, а тим більше інших видів транспорту майже не займалися. Так, Г. Дубелір в своїй праці приділяє питанню транспорту всього кілька рядків - і то не самому по собі, а у зв'язку з питанням про розміщення промислових районів в місті: «... спеціальні райони ... житлові, торгові та фабрично-заводські. Фабрично-заводські райони найбільш доцільно розташовувати поблизу магістральних шляхів сполучення, тобто біля станцій або ліній залізниць або біля річок і каналів. Пристрій гілок, пристаней і т д., легко здійсненне при такому розташуванні, дає можливість вирішити один з найбільш важливих питань для кожного заводу, саме, про дешевий і терміновий масовий обмін вантажів. Важливе значення має також рівний характер місцевості і доступність рясного водопостачання» [23, с. 66].

Інші теоретики-містобудівники, крім названого питання, зачіпали ще питання про розміщення вокзалів з точки зору «ансамблю» привокзальної площі. У журналі «Зодчий» (органі Імператорського Петроградського товариства архітекторів) часто публікувалися креслення залізничних вокзалів, особливо з конкурсних проектів. Баталії з питань взаємозв'язку міста з плануванням залізничного вузла архітектори затівали в основному в тих випадках, коли проведення залізничної лінії загрожувало цілості архітектурних пам'яток. Так, в журналі «Зодчий» за 1916 був поміщена доповідь художника архітектора К.К. Романова «Храм Спаса Нередиці і нова лінія залізниці». У доповіді говорилося про проект підходу залізничної лінії до Новгороду. Лінія залізниці повинна була пройти насипом повз церкву Спаса Нередиці, має історичний інтерес (стародавні фрески і розписи 12 століття), близько від стіни. Археологічні суспільства (крім Новгородського), Академії Наук та Академії мистецтв висловилися проти такого рішення [37].

Вимоги до будівництва та експлуатації залізничних станцій помітно підвищилися після Першої світової війни. Питанням техніко-економічні оцінки варіантів розвитку станції, включаючи пасажирський комплекс, присвячуються солідні наукові статті та книги.

У числі перших робіт, в яких було висунуто принцип системного підходу до проектування схем колійного розвитку станцій, слід назвати книгу А.П. Бабаєва «Система ущільнення в експлуатації залізниць. Ущільнення роботи вузлових і сортувальних станцій» [3]. Автор говорив про те, що не повинно бути жодного зайвого руху або дії з метою мінімізації зайвих простоїв. В роботі підкреслювалася виключно важлива роль не тільки кількісного боку колійного розвитку, а й організації справи [3].

Не менш важливим і таке положення А.П. Бабаєва, суть якого полягає в тому, що спеціалізація шляхів є головною умовою роботи системи і тому повинна суворо дотримуватися [3].

Гнучкість колійного розвитку, взаємозамінність його елементів - ось ключ до «ущільнення» роботи станцій. В роботі А.П. Бабаєва висловлені такі цікаві, що не втратили своєї актуальності думки і з питання про маневрових локомотивах, про способи концентрації операцій на великих станціях та ін.

Інженер В.Н. Зразків (згодом академік АН СРСР) в своїй доповіді «Ущільнення транспорту як один з методів тейлоризації доріг» також рекомендував: «... для посилення продуктивності залізничного транспорту ... відновити і розвинути застосування ідей Воскресенського по ущільненню роботи залізниць. Зокрема ..., скоротити потребу в розвитку шляхів і, де можливо, зменшити їх кількість, ... широко розвивати об'єднання вузлових станцій» [67, с. 124].

Пізніше, в роки перших радянських п'ятирічок, з ідеями по експлуатації та конструювання схем станцій, що містять елементи комплексного (системного) підходу, виступали і інші вітчизняні вчені - В.Д. Нікітін, С.В. Земблінов, Ф.І. Шаульський, С.П. Бузанов, А.С. Герасимов, П.С. Соколов та

ін. На жаль, ці ідеї свого часу не були підхоплені і розвинені молодого зміною фахівців-станціоників.

Довгий час українська залізнична мережа по протяжності станційних колій, а точніше за таким показником, як відношення розгорнутої довжини станційних і спеціальних шляхів до експлуатаційній довжині мережі, поступалася багатьом європейським країнам. У 1914 р цей показник становив 43%. У післяреволюційний період протяжність станційних колій неухильно збільшувалася і до 1940 року їх частка досягла 48,5%. Збільшення це протікало більш інтенсивно, ніж розширення самої мережі. За період 1928 р по 1940 р експлуатаційна довжина залізничної мережі зроста з 76 тис. До 106 тис. км, тобто приріст її склав близько 40%. За цей період розгорнута довжина станційних колій збільшилася майже на 63%.

У повоєнні роки розширення колійного розвитку станцій дозволило довести відношення розгорнутої довжини станційних колій до експлуатаційній довжині мережі в 1963 р до 50%, в 1968 р до 55%, до кінця 80-х років воно досягло 60%, а до початку 90-х - 65%, що помітно наблизило нашу мережу до рівня розвитку капіталістичних країн: США - 54%, Канада - 35,2%, Великобританія - 77,1%, Японія - 46,4%, Франція - 68,3%, ФРН - 86,5%, Італія - 52,8%.

Для успішного вирішення завдань, що стоять перед транспортом, необхідно узгоджений, планомірний і пропорційний розвиток усіх ланок транспортної мережі з урахуванням основних зрушень і змін, що відбуваються в розвитку міст під дією науково-технічного прогресу. До них відносяться:

- підвищення частки великих міст і концентрація в них великої кількості людей;
- швидкий розвиток приміських зон і утворення міст-супутників;
- збільшення маятникових міграцій людей на роботу, навчання, до місць відпочинку та культурно-побутового обслуговування;
- масова автомобілізація населення в пострадянський період і інше.

Ці процеси загострювали транспортну проблему, створювали протиріччя між технічними можливостями сучасного транспорту і фактичними показниками його використання.

Зростання міст і видалення житлових районів від місць прикладання праці збільшували витрати часу на трудові поїздки, які тільки для приміських пасажирів у великому місті складають близько 50 млн. люд.-год на рік. Скорочення тривалості поїздки на 5 хвилин рівноцінно економії приблизно 3 млн. люд.-год на рік, що при вартості пасажиро-г, рівному 0,1 грн., Еквівалентно отриманню ефекту в 400 тис. грн. в рік [32].

Зародження теорії територіальної організації транспорту відноситься до 19 століття. Вперше питання раціональної побудови транспортних мереж розглядалися в роботах Ламі і Клапейрона і зводилися до тих чи інших прийомів знаходження транспортного центру методами статичної механіки. Цей підхід розвивався поруч з іншими дослідниками. Однак обмеженість його як обчислювальної, так і постановочної схеми не дозволили досягти бажаних результатів [27].

Подальший розвиток принципів побудови та розміщення комплексів пасажирських транспортних вузлів, а також пов'язаних з ними проблем, знайшло відображення в роботах В.М. Образцова, С.В. Земблінова, К.Ю. Скалова, Ф.П. Кочнева, Ф.І. Шаульська, Н.В. Правдіна, В.А. Персіанова, Н.І. Бещева, А. К. Бируля, В.А. Бутягин, В.Г. Давидовича, В.П. Дахно, В.А. Черепанова та інших, а також в дослідженнях зарубіжних авторів (О. Голгом, Г. Поттгоф, К. Лейбрандт і ін.).

Працями цих учених була створена наукова методологічна основа всіх проведених розробок, правильне розуміння ідеї вихідних принципів, підходів і методів проектування пасажирських і вантажних транспортних комплексів.

Однак, як показав огляд літератури, значно менша увага приділяється питанням оптимізації розміщення і параметрів пасажирських станцій. У зв'язку з цим поряд з оцінкою можливих напрямків застосування різних логічних підходів і методів при формуванні структури постійних пристроїв

залізничного транспорту в вузлових пунктах мережі виявилася необхідність розгляду шляхів вирішення завдань оптимізації розміщення, вибору потужності, спеціалізації пасажирських станцій на основі поєднання традиційних і нових методів.

У післявоєнний період з'явилися наукові центри та провідні наукові школи, в яких розроблялися питання розвитку пасажирського залізничного транспорту, включаючи рішення таких задач, як вибір числа, розміщення і спеціалізації станцій: в Білорусії - Білоруський інститут інженерів залізничного транспорту (Н.В. Правдин і ін.); в Києві (В.П. Дахно, Д.І. Богорад та ін.).

Вже до кінця 70-х років були зроблені серйозні наукові висновки про шляхи розвитку пасажирських станцій в вузлових пунктах транспортної мережі країни:

- в найближчому майбутньому слід очікувати створення стандартизованих методик, здатних обслуговувати більш-менш широкі класи задач в області оптимізації схеми транспортних вузлів. Рациональною стратегією в цьому напрямку є побудова універсальних алгоритмів комп'ютерних програм;