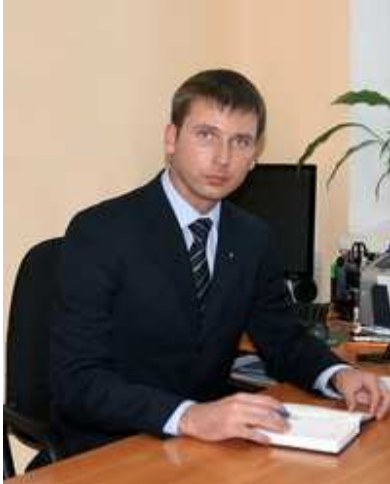


УДК 625.1 (09)



СТРЕЛКО
Олег Григорович,
канд. іст. наук, доцент кафедри
«Управління процесами перевезень»
Державного економіко-
технологічного
університету транспорту
(м. Київ)

РОЗВИТОК ВЧЕННЯ ПРО ТРАНЗИТНІ ТА ПРОМИСЛОВІ ЗАЛІЗНИЧНІ СТАНЦІЇ ТА ВУЗЛИ: ІСТОРИЧНИЙ АСПЕКТ

У статті досліджується історія розвитку вчення про транзитні та промислові залізничні станції та вузли. Показана роль академіка В.М. Образцова у процесі комплексного вивчення гармонійного розвитку мережі усіх видів транспорту, єдиного технологічного процесу роботи залізниць спільного користування та внутрішньозаводського транспорту

У статье исследуется история развития учения о транзитных и промышленных железнодорожных станциях и узлах. Показана роль академика В.Н. Образцова в процессе комплексного изучения гармонического развития сети всех видов транспорта, единого технологического процесса работы железных дорог общего пользования и внутреннезаводского транспорта

At history of development of studies is investigated the article about транзитних and industrial railway knots. The role of academician V. N. Obrazcov is shown in the process of complex study of harmonic development of network of all types of transport, single technological process of work of railways of the general use and внутрішньозаводського transport

Значення залізничних станцій та вузлів у залізничному господарстві визначається обсягами погодинної роботи з переміщення через них вантажів, з обслуговування пасажирів, формування і пропуску пасажирських і вантажних поїздів, розмірами, кількістю і вартістю колійних пристроїв і різних споруд, сконцентрованих на станціях, особливо на великих залізничних вузлах. Станція є важливою лінійною виробничо-господарською одиницею залізничного транспорту. На

станціях та вузлах розміщуються всі основні пасажирські, технічні, службові, культурно-побутові та житлові будівлі, численні споруди і пристрої – локомотивні й вагонні депо, матеріальні склади, майстерні, пристрої для екіпірування локомотивів і пасажирських складів, сортувальні гірки для розформування і формування вантажних потягів, навантажувально-розвантажувальні і складські пристрої тощо. Вартість спорудження станції становить від 20 до 28% від вартості спорудження нової залізничної лінії. До 70–80% від загального часу обороту вантажного вагона припадає на операції, які виконуються на станціях і вузлах. Успіх роботи всієї мережі залізниць значною мірою вирішується безперервною і чіткою організацією роботи їх вузлів і станцій.

Потреба в проектуванні й спорудженні станцій виникла вже у першому періоді будівництва залізниць. Поряд з іншими капітальними залізничними спорудами, проектування і будівництво великих станцій являло собою серйозну інженерну задачу. Перші великі станції успішно будувалися вітчизняними інженерами за вітчизняними проектами. А в СРСР проектування станцій та вузлів створило спеціальну галузь вітчизняної транспортної науки і техніки, повністю сформовану на основі власного досвіду, яка й досі розвивається своїм шляхом.

Робота залізничних станцій та вузлів і цікава і повчальна для усіх, хто займається залізничною справою. Найбільшим прихильником комплексного вивчення та гармонійного розвитку мережі всіх видів транспорту, засновником єдиного технологічного процесу роботи залізниць спільного користування й внутрішньозаводського транспорту був академік В. М. Образцов (1874-1949) – видатний російський та радянський вчений в галузі транспорту. Він залишив після себе значну наукову спадщину, що включає науково-теоретичні, виробничо-технічні, науково-методичні, науково-популярні та публіцистичні праці загальною кількістю понад 300 найменувань, не враховуючи багатьох з них,

написаних у співавторстві зі своїми учнями і співробітниками. Основна його праця присвячена такому важливому питанню, як розподіл вузлів на залізничній мережі та сортувальній роботі цих вузлів з метою скорочення маневрування та простою вагонів [1, с. 445]. Він вважав, що сортувальна робота на залізницях, якщо не враховувати дрібних робіт на малих станціях, концентрується на великих пунктах відправки або при передачі з річки і на морі, а також в пунктах розподілу або злиття вантажів, або в так званих вузлах. Під вузлом він розумів приєднання або перетинання двох чи більше залізничних ліній.

Академік В. М. Образцов виходив з того, що загальна кількість вузлових пунктів у СРСР в 20-х роках ХХ ст. становила 372, і припадали вони на довжину мережі загального користування в 63200 верст, пересічно 169 верст на один вузол, або середню відстань між вузлами у 85 верст. Він був переконаний, що в майбутньому зі збільшенням мережі залізниць кількість вантажних і розвантажувальних пунктів і кількість вузлів повинні зростати в середньому не менше, як на 6–7 пунктів для кожної нової проєктованої лінії. Очевидно, зазначав В. М. Образцов, що здійснювати сортувальну роботу кожного вузла при такій густоті перехрещувань стає все важче і важче, тому що простої на вузлах починають стримувати рух, а не допомагають йому. Ось чому так важливо досліджувати роботу вузлів і скорочувати, по-можливості, кількість сортувальних вузлів [2, с. 148].

Характер руху поїздів у кожній країні, переважно далекого спрямовування, майже транзитний. На це вказують дані, які свідчать, що 27% руху (за кількістю вантажів) є суцільним транзитом, тобто відбувається наскрізне проходження вантажів певною залізницею. Якщо долучити ще ввезення й вивезення, тобто вантажі, які розпочинають або закінчують свій рух на певній залізниці, але йдуть з інших залізниць, тобто передаються через один вузол, то загалом маємо 74%. Ці розрахунки,

вважав вчений, повинні значно змінитися в бік збільшення транзиту і зменшення місцевого сполучення, якщо врахувати, що передавання вантажу з води на воду в залізничній статистиці не вважається транзитом.

Крім того, є ще низка вантажів, які перевозяться з пристаней на залізницю і назад гужовим транспортом, що за статистикою вважається звичайним ввезенням і вивезенням, а ці перевезення давали в радянські часи близько 500 млн. крб. прибутку. Нарешті, низку залізниць великої довжини вважають місцевим рухом – пробіг від початку до кінця залізниці, тому що початок і кінець пробігу містяться на одній лінії. В. М. Образцов наводить дані про транзит залізничних ліній, середній пробіг, роботу проміжних станцій, які дають можливість зробити висновок, що сортувальна робота могла б розподілятися між значно меншою кількістю пунктів. Це також забезпечувало б вигоду низки дрібних вузлів з малою передачею, адже в такому випадку поїзди могли б проходити їх без сортування, транзитом, однак тільки з відповідною оцінкою і причепленням до збірних поїздів інших ліній.

Надзвичайно важливим було питання про принципи зменшення кількості вузлів. В. М. Образцов, зокрема, зазначав: щоб сортування поїздів давало експлуатаційні вигоди, відстань між сортувальними станціями повинна бути не менше 300–500 верст, оскільки при проходженні поїзда несортованого, він витрачає на маневри на кожній станції близько 30 хв., якщо ж вилучити необхідну 10-ти хвилинну зупинку, то – 20 хв. При сортуванні поїзда, навпаки, витрачається близько 8 год. простою на вузлі. В. М. Образцов навів розрахунок, згідно з яким, компенсування витрат і вигод відбувається при середній відстані 401 версти. При цьому враховується вартість обладнання та утримання сортувальних станцій, а також відсоток на капітал. З цього можна зробити висновок, що за таких умов для ліній з середньою роботою станцій (і нижче середньої) цю відстань необхідно збільшити приблизно до 500

верст, а для ліній з великою роботою – зменшити до 300 верст. Подальші розрахунки показали справжні переваги такого поділу [3, с. 47].

До транзитних відносяться сухопутні вузли, в тому числі такі, що обслуговують перевантажувальні операції між країнами з різною шириною колії, та вузли з морськими і річковими портами [4, с. 238]. Транзитні вузли поділяються на вузли з невеликою місцевою роботою – обробкою збірних поїздів без зміни локомотивів і бригад (з їх зміною) і вузли з великою переробкою транзитних потоків. Більшість транзитних вузлів споруджено з однією станцією, а менша частина – за трикутними, хрестоподібними схемами і схемами з послідовно розміщеними станціями. В.Н. Образцов стверджував, що основним завданням розвитку вузлів без тягового обслуговування (прохідних) є створення умов для безперебійного пропуску транзитних потоків, що забезпечується розв'язкою головних шляхів на підходах за напрямками руху та їх ізоляцією в межах станцій. При виборі схем прохідних вузлів рекомендується, де це можливо, застосовувати схеми з однією станцією з наполовину поздовжнім розташуванням парків. Такі схеми є вдалим для обслуговування пасажирів і проходження поїздів при виході на перегони. В окремих випадках можуть застосовуватися також схеми з послідовним розташуванням вантажних і пасажирських парків.

Транзитні вузли з однією станцією та операціями з тяговим обслуговуванням мають переважно поперечний тип. Вони, як правило, розташовуються на затиснутих територіях і їх розвиток із збереженням поперечного типу унеможлиблюється. Тому на практиці застосовувалися різні прийоми переходу на різні схеми вузлів з однією станцією поперечного типу: спорудження нового приймально-відправного парку за поздовжньою або наполовину поздовжньою схемою; винесення на нове місце пасажирських пристроїв; винесення на нове місце парків для транзитних поїздів обох напрямків. Найраціональнішим слід вважати

спорудження нового парку прийому – відправлення для транзитних поїздів. При цьому витрати, як правило, є найменшими.

Для транзитних вузлів із значною переробкою потоків характерний більший розвиток сортувальних систем для формування маршрутів, ізоляція пристроїв пасажирського і вантажного господарств, забезпечення вдалого проникнення транзитних вантажних потоків у сортувальну систему та відправка їх на лінію. Для цих цілей найдоцільнішим є застосування схем вузлів з однією об'єднувальною станцією. Водночас низка транзитних вузлів має трикутні, хрестоподібні й послідовні схеми. Задовільний розвиток вузлів трикутного типу може бути досягнутий спорудженням кутових гілок, винесенням обслуговування місцевої або транзитної роботи на підходи, використання сторін трикутника для розміщення пасажирської або сортувальної станції з застосуванням так званого ластівкового хвоста та ін. Аналіз показує, що при великих кутових потоках розвиток транзитних вузлів за хрестоподібними і радіальними схемами достатньо складний. Особливо складним є їх розвиток при наявності значної переробки транзитних потоків. Тому слід рекомендувати застосування цих схем лише при наявності великих прямих потоків по лініях, що примикають, розв'язка підходів при цьому повинна проектуватися зі збереженням в ряді точках перетину маршрутів на одному рівні.

Дуже вдалими для розвитку транзитних вузлів з великою переробкою є схеми з послідовним розташуванням сортувальної і пасажирських станцій, при яких, як правило, спрощується розв'язка підходів і створюються добрі умови обслуговування пасажирів. Особливою категорією транзитних вузлів є вузли на стику залізничної колії в 1524 і 1435 мм. Загальноприйнятою до останнього часу є система створення в прикордонних країнах самостійних станцій з перевантажувальними пристроями. Сьогодні вважається, що при дублюючих

перевантажувальних пристроях стає дорожчим будівництво та експлуатація перевантажувальних станцій, рекомендується розглядати рішення про створення на території однієї з країн єдиної перевантажувальної станції з виробленням спеціального договору про порядок взаєморозрахунків за її користування.

Перевантажувальні станції до останнього часу призначалися для перевантажування вантажів з вагона у вагон. Водночас з розвитком автомобільного транспорту, з метою виключення додаткового перевантаження, доцільно використати і цей вид транспорту. Тому при проектуванні місць перевантаження необхідно передбачати можливість перевантажування з вагонів безпосередньо в автомобілі та з автомобілів у вагони. При цьому слід передбачити також автомагістралі для зв'язку прикордонних країн.

Значну групу складають вузли з великою місцевою роботою, в тому числі, портові й промислові. За значенням їх можна віднести до найважливіших вузлів мережі. За винятком невеликої групи кінцевих, транспортні вузли з великою місцевою роботою одночасно виконують і транзитні операції, як правило, у значних обсягах. Сухопутні вузли цього виду в районі середніх і великих міст частіше розвиваються як вузли з однією станцією, на якій розташовуються сортувальні, вантажні та пасажирські пристрої. Подекуди вантажні двори й промислові підприємства концентруються на деякій відстані від основних станцій – на під'їзних коліях. Такого типу вузли можна було б називати порівняно «малими». Населення міст, де розміщуються такі вузли, як правило, не перевищує 500 тисяч.

З'являється і група великих міст із розвинутою промисловістю та населенням близько 1 млн. Вузли таких міст є багатоконпонентними, з кількома однорідними і різнорідними станціями, промисловими районами, зі складними внутрішньо вузловими з'єднаннями, численними

автодорогами, аеропортами та ін. Особливу групу цього типу складають вузли, розміщені на берегах судноплавних річок, що робить їх специфічними за характером виконуваної роботи. Це участь у роботі водного транспорту і розвиток перевалочних операцій. У цьому випадку потрібно вирішувати нові конструктивні завдання щодо забезпечення зв'язків між берегами, обслуговування транспортом берегової смуги та ін. Зазначені типи вузлів за своєю геометрією відносяться переважно до витягнутих у довжину, радіальних, рідше – кільцевих.

Значний вплив на розвиток вузлів з великою місцевою роботою справляють місцеві вимоги у плануванні та розміщенні промисловості. Провідними у цих вузлах слід вважати роботи, що забезпечують нормальну експлуатацію «ланцюжків» технологічно зв'язаних пристроїв, призначених для здійснення місцевої роботи, тобто тих, які в найбільшій мірі сприяють скороченню перебування вагонів у вузлі. Це завдання реалізується, якщо буде приділено увагу ізоляції пристроїв для пасажирського й транзитного вантажного руху, підвищенню потужностей сортувальних систем для обробки місцевих потоків, покращенню зв'язків і пропускної здатності з'єднувальних шляхів між сортувальними і вантажними станціями. Нарешті, виняткове значення мають питання обороноздатності цих вузлів.

Через розташування промисловості з обох боків головних колій одним із способів розвитку вузлів при застосуванні схем з об'єднаною станцією є створення петлевих ходів, що зв'язують сортувальні парки з промисловими підприємствами та наближення сортувальних систем до промислових об'єктів. Для кращого одночасного обслуговування останніх доцільно передбачати спорудження спеціальних об'єднаних промислових станцій. При ускладненні розвитку однієї об'єднувальної станції (наприклад, у вузлах радіального типу) раціональним слід вважати спорудження на підходах окремих станцій для обслуговування місцевої

роботи. При цьому для скорочення зворотних пробігів рухомого складу і локомотивів слід передбачати додаткові колії між вантажними пунктами.

В межах великих міст поширення набувають схеми вузлів з послідовним розташуванням станцій. Основними завданнями розвитку таких вузлів є знаходження раціональних рішень щодо взаємного розміщення сортувальних і вантажних станцій та спорудження обхідних шляхів. Щодо цього можна зробити наступні основні висновки:

1) необхідно прагнути до якомога ближчого розміщення промисловості, вантажних і сортувальних станцій;

2) при наявності у вузлі однієї сортувальної станції і розміщення промислових об'єктів з обох її боків, коли кутові потоки незначні, перевагу має центральне її розташування на внутрішньо вузловому ході, при якому його завантаження не відбувається;

3) вузьким місцем вузла, відповідно до його пропускної здатності, є внутрішньо вузловий хід. На ньому кількість колій, як правило, менша, ніж на підходах, а обсяги руху більші. Тому на забезпечення достатньої пропускної здатності внутрішньо вузлового ходу необхідно звернути особливу увагу. Слід пам'ятати, що найбільшою маневреністю при триколійному діаметрі має схема з внутрішньою, позбавленою індивідуальності колією. Однак у цьому випадку можуть виникнути труднощі з обслуговуванням підприємств. У зв'язку з цим доцільно розглядати також інші схеми (зокрема, комбінованого типу), коли середня колія вноситься з допомогою шляхопроводу в бік розташування промислових підприємств;

4) при чотириколійному діаметрі і спеціалізації колій за родом руху перевагу має діаметр з бічним розташуванням вантажних і пасажирських колій;

5) при проектуванні розв'язок рекомендується послідовна схема розміщення шляхопроводів;

б) суттєве значення для підсилення пропускної здатності вузла має спорудження обходів. Допускаючи в першу чергу спорудження одноколійного обходу, слід завжди орієнтуватися на подальше будівництво другої колії на спільній або роздільній трасах. Обходи повинні переважно використовуватися для транзитного вантажного руху без переробки;

7) у відношенні подальшого пасажирського руху рекомендується розвиток однієї станції з допущенням кутових пробігів поїздів;

8) враховуючи розміщення вздовж підходів до вузла і внутрішньо вузлового ходу житлових і промислових районів рекомендується у вузлах з великою місцевою роботою, особливо з послідовно розміщеними станціями, організовувати примісько-міське сполучення з достатньою частотою руху [5, с. 133].

Багато вузлів з великою місцевою роботою відносяться до радіальних з однією об'єднаною або двома роздільними станціями, розміщеними у центрі вузла. У такому випадку мають місце значні труднощі при подальшому їх розвитку, і вкладаються значні кошти на експлуатацію в зв'язку з великими пробігами місцевих і кутових транзитних потоків. Щоб покращити роботу такого типу вузлів, слід рекомендувати: спорудження на найбільш інтенсивно працюючому підході допоміжної сортувальної станції з гілками, що зв'язують її з близько розміщеними підходами;

підсилення ролі тилових станцій, щоб транзитні та місцеві потоки в пункти, розміщені до сортувальної станції, спрямовувати безпосередньо на них без заходу на станцію;

ізоляцію у вузлі різних видів руху;

спорудження обходів.

На відміну від обходів вузлів з послідовним розміщенням станцій, окремі ділянки обходів вузлів радіального типу можуть мати при цьому повну пропускну здатність. У вузлах з великою місцевою роботою

знаходять застосування також кільцеві схеми вузлів. На відміну від радіальних, у цих вузлах основні станції розміщуються не в центрі, а на підходах до кільця або на самому кільці. К.Ю. Скалов стверджує, що на сьогодні встановлено такі основні принципи їх розвитку:

у великих містах вузли кільцевого типу можуть розвиватися з розміщенням сортувальних станцій на кільці, на підходах до нього і комбіновано. Кількість сортувальних станцій, як правило, не повинна перевищувати двох. При порівняно невеликих обсягах роботи сортувальні станції доцільно розміщувати на кільці, при потужних – на підходах або у комбінації на підході та на кільці;

пасажи́рську станцію у вузлі, як правило, потрібно будувати на кільці;
вантажні станції також слід розташовувати на кільці;

крім радіальних автомобільних магістралей, слід передбачати два кільця – зовнішнє і внутрішнє (по відношенню до залізничного) з виходом на них усіх радіальних магістралей. Ці рекомендації досі не втратили своєї актуальності [6, с. 198-199].

Аналіз вузлів, розміщених на берегах судноплавних річок, показує, що при їх розвитку, в зв'язку зі зростанням вантажного обороту та місцевої промисловості, доводиться вирішувати переважно завдання щодо підсилення пропускної здатності мостових переходів, підсилення внутрішньо вузлового ходу, спорудження обходів і розміщення сортувальних станцій. В результаті рекомендуються наступні способи підсилення вузлів даного типу:

- при потребі у двох сортувальних станціях розміщувати їх, як правило, необхідно на різних берегах річки;
- станції, які виконують перевантажувальні операції, повинні розміщуватися поза територією міста і бути зв'язаними з напрямками, що підходять до вузла;

- при необхідності підсилення мостового переходу, перш за все, повинен розглядатися варіант спорудження роздільного переходу на обході вузла;
- при будівництві мостів обов'язково повинні передбачатися берегові прогони для автомобільних доріг і під'їзних колій;
- мостові переходи слід, як правило, споруджувати спільними для залізничного та автомобільного руху, а при розташуванні міста на обох берегах річки передбачати також самостійні переходи для міських вулиць;
- при розміщенні міста на обох берегах річки пасажирські прибудови бажано також розміщувати на обох берегах: на одному – основну пасажирську станцію, на іншому – допоміжну [7, с. 17–18].

В середині 30-х років ХХ ст. в СРСР була запроваджена маршрутизація вантажних перевезень, особливо відправна, при якій поїзд формувався на одній із станцій з вагонів, навантажених одним вантажовідправником і таких, що прямували до пункту вивантаження без перероблення на попутних станціях. Для прискорення просування вантажів, покращення використання рухомого складу і зниження затрат на перевезення було забезпечено відправлення вагонів цілими маршрутними поїздами.

Вимоги до рівня та якості організації перевізного процесу визначаються закономірностями і ходом розвитку економіки, ступенем її участі у виробництві товарів і продуктів. Успіх реалізації ринкових перетворень у всіх галузях економіки суттєво залежить від потужності безпечної діяльності і надійності формування транспортної системи.

Особливої актуальності на сучасному етапі розвитку економіки набувають питання забезпечення необхідної якості перевізного процесу залізниць, яка прямо залежить від надійності роботи технічних засобів і

технологічних процесів залізничних підрозділів, раціоналізації вагонопотоків і розподілу сортувальної роботи між технічними станціями, збереження вантажів, рівня безпеки руху поїздів.

Потужним важелем в підвищенні якості перевезень, покращення усіх якісних і економічних показників, зниженні собівартості перевезень є впровадження в експлуатаційну роботу залізниць досягнень науково-технічного прогресу, високоефективних технологій, підвищення надійності технічних засобів. Значне місце в підвищенні ефективності роботи залізниць займає удосконалення системи організації вагонопотоків. Реальна організація вагонопотоків визначає найбільш економічні напрямки спрямовування вагонопотоків і оптимальний розподіл сортувальної роботи між технічними станціями, що визначає час перебування вагонів і вантажів на станціях і суттєво впливає на термін доставки вантажів.

Станціям відводиться вирішальне значення в реалізації раціональної системи організації вагонопотоків. Адже вони стримують проходження вагонів мережею залізниць, про що свідчить те, що понад 80% часу обороту вагон перебуває на технічних станціях і під вантажними операціями. Скорочення цього часу до мінімально необхідних технологічних нормативів при ефективному використанні технічних засобів і експлуатаційного персоналу станцій є важливим завданням системи управління перевізним процесом. Для цього необхідно в найближчій перспективі забезпечити раціональний рівень концентрації сортувальної роботи на добре оснащених сортувальних станціях, посилити їх технічне оснащення, ефективніше використовувати колії, призначені для сортувальної роботи, підвищити транзитність вагонопотоків, покращити показники роботи станцій, впроваджувати в перевізний процес автоматизовані системи тощо.

Список використаної літератури

1. *Образцов В. Н.* Проект распределения узлов на русской железнодорожной сети и сортировочной работы узлов с целью сокращения маневровой работы и простоя вагонов / В. Н. Образцов // Техника и экономика путей сообщения. – 1922. – № 12. – С. 445–466.
2. *Малахова О. А.* Удосконалення технології роботи залізничних вузлів на основі варіантного поїздоутворення : автореф. дис. на здоб. наук. ступеня канд. техн. наук / О. А. Малахова. – Х., 2004. – 20 с.
3. *Образцов В. Н.* Станции и их принадлежности / В. Н. Образцов. – Москва: Московский ин-т инженеров транспорта, 1922. – 76 с.
4. *Скалов К. Ю.* Железнодорожные станции и узлы / К. Ю. Скалов. – Москва : Трансжелдориздат, 1955. – 408 с.
5. *Скалов К. Ю.* Развитие железнодорожных станций и узлов / К. Ю. Скалов. – Москва : Трансжелдориздат, 1960. – 296 с.
6. *Скалов К. Ю.* Портовые узлы и станции / К. Ю. Скалов. – Москва : Транспорт, 1965. – 198 с.
7. *Образцов В. Н.* Основные принципы построения транспортной сети СССР / Образцов В. Н. // Изв. Акад. наук ССР. Отд-ние техн. наук. – 1940. – № 10. – С. 17–29.