

РОЗВИТОК НАУКОВИХ УЯВЛЕНЬ ЩОДО РОЗМІЩЕННЯ СОРТУВАЛЬНИХ СТАНЦІЙ НА МЕРЕЖІ ЗАЛІЗНИЦЬ

Розглянуто розвиток наукових уявлень системи організації вагонопотоків на мережі залізниць з моменту їх будівництва та становлення. Наведені основні етапи та аспекти технологічного та економічного характеру, які зумовили розвиток та вплинули на становлення наукових положень щодо розміщення сортувальних станцій на мережі залізниць. Показана роль провідних вчених, наукових та проектних організацій в розвитку системних уявлень щодо становлення системи організації вагонопотоків, плану формування поїздів і розміщення сортувальних станцій на мережі залізниць.

Рассмотрено развитие научных представлений системы организации вагонопотоков на сети железных дорог с момента их строительства и становления. Приведены основные этапы и аспекты технологического и экономического характера, которые определили развитие и повлияли на становление научных положений относительно размещения сортировочных станций на сети железных дорог. Показана роль выдающихся ученых, научных и проектных организаций в развитии представлений относительно становления системы организации вагонопотоков, плана формирования поездов и размещения сортировочных станций на сети железных дорог.

The article examines historical development of scientific ideas about the system of carflow organization on the railway network since the moment of its appearance and establishment and enumerates main stages and aspects of technological and economic character, which have determined development and influenced establishment of scientific fundamentals as for distribution of marshalling yards on the railway network. The role of eminent scientists and research & designing institutions has been shown in development of ideas as regards establishment of the carflow organization system, train make-up configurations and distribution of marshalling yards within the railway network.

1. Постановка проблеми

Одним із головних питань ефективного функціонування залізничного транспорту є проблема організації вагонопотоків і розміщення сортувальних станцій на мережі залізниць, яка знаходилася під постійною увагою провідних вчених та інженерів вже з кінця XIX сторіччя. Узагальнення і аналіз набутого за період функціонування сортувальних станцій вагомого досвіду дає можливість оцінити сучасний стан з позицій історичного розвитку і оцінити майбутні перспективи вирішення питання розбудови сортувальних станцій на мережі залізниць України.

Аналіз досліджень і публікацій останнього періоду в галузі розміщення сортувальних станцій на мережі залізниць свідчить про те, що вони були направлені на вирішення технологічних питань організації поїздопотоків на підставі оптимізації економічних показників діяльності залізничного транспорту. Окремі розробки щодо розміщення сортувальних станцій виконувалися авторами в межах своїх наукових досліджень і полягали у вдосконаленні взаємодії станцій з прилеглими дільницями (С. В. Нагорний), розміщення сортувальних станцій на мережі залізниць України в контексті концентрації сортувальної роботи і зменшення числа сортувальних станцій, підвищення ефективності системи організації вагонопотоків (Т. В. Бутько, Н. В. Липовець).

Виходячи із сучасного стану розвитку експлуатаційної науки цілями статті є систематизація та висвітлення основних історичних моментів тієї частини науки про залізничні станції та вузли, яка стосується питань становлення, розвитку та розміщення сортувальних станцій на мережі залізниць (місце і значення сортувальних станцій в системі формування поїздів).

2. Система формування поїздів на перших залізницях. Історичні передумови виникнення сортувальних станцій

З моменту виникнення в Росії залізничного транспорту і до 1889 р. передача вагонів на стикових пунктах провадилася на правах приватного користування – вагон з вантажем йшов на суміжну залізницю і повертався порожняком на залізницю-власницю на підставі домовленостей про термінове повернення вагонів [6].

Ідея загального користування була вперше висунута в Росії в 1869 р. і реалізована в 1889 р., після видання в 1888 р. «Закона об общем пользовании (обезличенное пользование вагонами)». Ця прогресивна технологія набагато випередила організацію вантажних перевезень в інших країнах [4]. Впровадження названої технології стало причиною значного зростання вантажного і пасажирського руху.

Недостатня кількість колій на станціях і дефіцит рухомого складу на залізницях створили ряд утруднень, які призвели до значної кількості запізнень поїздів на тривалий час, що в свою чергу стало причиною великої заборгованості вагонів «чужим» залізницям. Засобом для усунення утруднень в роботі станцій вважалося відокремлення операцій із сортування вагонів від операцій навантаження і вивантаження [4].

Облаштування окремих станцій для виконання сортування вагонів давало можливість мати меншу кількість колій на станціях і отримати місце для подальшого розвитку вантажних пристроїв, дефіцит яких на той час вже суттєво відчувався [6]. Таким чином, питання технологічного характеру об'єктивно підвели до необхідності будівництва сортувальних станцій як системних об'єктів. Перша ж сортувальна станція Петербург-Сортувальній була збудована в 1877–1878 рр. [3].

На мережі залізниць царської Росії до 1890 р. не існувало загальних положень щодо формування вантажних поїздів, в зв'язку з чим збірні поїзди із загального вагонопотоку не виділялися. Таким чином, маневри із сортування вагонів відбувалися на всіх дільничних і вузлових станціях на всьому шляху їх прямування. Вагони підбиралися до найближчого попутного пункту, де вони знову підлягали переробці.

У зв'язку з цим поїзди проходили без переробки незначну відстань, а багаторазова переробка вагонів призводила до значної маневрової роботи і простоях на станціях, уповільнення руху вагонів на мережі залізниць і надмірних витрат в експлуатаційній роботі.

Наприкінці XIX сторіччя система формування поїздів на мережі залізниць Росії вже передбачала утворення на великих станціях спеціалізованих груп вагонів, які прямували в одному напрямку. Відправлення цих груп відбувалося прямими поїздами на одну і ту ж станцію призначення вантажів або на одну із станцій в районі вивантаження вантажів.

Таким чином забезпечувався більший пробіг підібраних груп вагонів без роз'єднання їх на шляху прямування, що усувало надмірні маневри на попутних станціях і скорочувало термін доставки вантажів. До таких підібраних груп вагонів на попутних станціях могло здійснюватися причіплювання вагонів тільки того ж напрямку (залишаючи недоторканим ядро) [1].

На початковому періоді застосування такої схеми досить часто на станціях формування виникали труднощі внаслідок недостатнього колійного розвитку і маневрових засобів. Для

попередження таких утруднень на деяких станціях почали будувати запасні і витяжні колії та так звані «особливі» для формування поїздів [3].

Впровадження вантажних поїздів з підбором вагонів за пунктами їх призначення, тобто формування поїздів з їх спеціалізацією, вперше було введено на Південно-Західній залізниці в 1893р. Спеціалізація поїздів з виділенням збірних і формуванням прискорених поїздів проводилась пізніше і на інших залізницях. Однак і після 1893 р. в Росії зберігалась «дільнична» система організації вагонопотоків в якості основної системи і тільки незначна кількість поїздів формувалась зі спеціалізацією їх за пунктами призначення [1].

Такий стан речей пояснювався тим, що на той час існували як приватні, так і державні залізниці, які дбали тільки про свої інтереси. Підбір вагонів для сусідніх доріг здійснювався за окремими угодами. Така ситуація ускладнювала роботу станцій, на яких відбувався перехід вагонів з однієї дороги на іншу (пункти переходу), і призводило до значної затримки вагонів. Лише у 1904–1905 рр. повстало питання про спрощення технічних і комерційних операцій у вузлах примикання, що призвело до розробки «вузлової угоди», яка регламентувала порядок обміну між сусідніми дорогами рухомим складом і зобов'язання щодо формування прямих поїздів.

Незважаючи на те, що ідея формування прямих вантажних поїздів із збільшеною відстанню їх пробігу без переробки була правильною, однак поїзди фактично прямували до вихідної станції (стикової). Причина полягала в тому, що залізниці не бажали нести додаткові витрати з формування дальніх маршрутів, щоб сусідні залізниці безкоштовно користувалися такою послугою.

Вирішення цього питання було ініційовано на XVI з'їзді представників служб руху в 1906 р., але його розгляд відбувся лише на XVII з'їзді в рамках питання «О выявлении положительных и отрицательных сторон объединения узловых станций». Через місяць Міністерство шляхів сполучення видало розпорядження, в якому було викладено основні принципи, яких необхідно дотримуватися при об'єднанні вузлових станцій. У цьому розпорядженні зверталась увага залізниць на необхідність значного розвитку колійного господарства та інших супутніх пристроїв дільничних станцій як вихідних пунктів, де відбувається групування вантажів і вагонів за тим чи іншим призначенням.

Таким чином, була чітко сформульована задача технологічного характеру (формування дальніх маршрутів) і були визначені технічні

способи її вирішення (збільшення числа станційних колій на вузлових станціях, де відбувається формування дальніх маршрутів).

Існуюча на той час система організації вагонопотоків не сприяла розгляду питання щодо розподілу сортувальної роботи, а відтак і розміщення сортувальних станцій на мережі залізниць. Першим, хто в теоретичному плані виконав ґрунтовні розробки щодо розподілу сортувальної роботи, був професор А. Фролов, який у 1901 р. у праці «Общие соображения о простое вагонов на сортировочных станциях» вперше встановив залежність між величиною простою вагонів під накопиченням і числом призначень.

В. М. Образцов у своєму докладі «Уплотнение транспорта как один из методов тейлоризации дорог» пропонував: «...для усиления производительности железнодорожного транспорта...восстановит и развить применение идей Воскресенского по уплотнению работы железных дорог. В частности..., сократит потребность в развитии путей и, где это возможно, уменьшит их количество,...широко развить объединение узловых станций» (1921 р.).

У 1922 р. В. М. Образцов висловив ідею, яка полягала в тому, щоб формування поїздів у вузлах і на технічних станціях здійснювати не тільки за напрямками, але й формувати маршрутні поїзди і маршрутні групи на окремі станції вивантаження [2]. У цій роботі була вперше обґрунтована необхідність виділення в плані формування поїздів окремо транзитних призначень із дальніх струменів вагонопотоків з метою скорочення маневрової роботи і простою вагонів, що по суті було початком складання плану формування поїздів на рівні як залізниці, так і мережі [2].

3. Розміщення сортувальних станцій

Незважаючи на велике практичне значення питання розміщення сортувальних станцій на мережі залізниць, йому не приділялося належної уваги ні серед практиків, ні серед дослідників. Вперше про значення правильного розміщення сортувальних станцій на мережі залізниць згадувалося вже наприкінці XIX сторіччя. Слід зазначити, що в цих працях не вказувалися шляхи вирішення даної задачі, а постановка питання зводилася до спрощеної класифікації сортувальних станцій з розбивкою їх на групи залежно від обсягів роботи з переробки вагонів.

Перші статті щодо конкретних пропозицій із розміщення сортувальних станцій були опубліковані в 1919–1922 рр. інженером Лапшинським та

професорами А. Фроловим і В. Образцовим. Перші два автори названих статей практично обмежилися постановкою питання. Фролов у своїй роботі «К вопросу о взаимодействии сортировочных станций» вказував, що «при составлении проекта сортировочной станции ее работа должна рассматриваться не изолировано, а в совокупности с работой всех других распорядительных станций данной дороги, находящихся с ней в том или ином взаимодействии». На конкретних прикладах проектів Вітебського та Яновського вузлів А. Фролов показав доцільність розрахунків варіантів розподілу сортувальної роботи між станціями з підрахунком експлуатаційних витрат на перестановку вагонів для порівняння двох можливих варіантів розміщення сортувальних станцій конкретних вузлів [1]. Роботу Фролова можна віднести до першого етапу вирішення питання розміщення сортувальних станцій – етап постановки питання в теоретичному плані.

Велике значення являла собою опублікована в 1922 р. стаття професора В. М. Образцова «Проект распределения узлов на русской железнодорожной сети и сортировочной работы узлов с целью сокращения маневровой работы и простоя вагонов» [2]. У цій статті В. М. Образцов виклав основні положення розробленого ним проекту стосовно розміщення сортувальних станцій на залізницях Європейської частини Росії. Автор детально розглянув питання розміщення сортувальних станцій в Донбасі, де на той час спостерігалось найбільше напруження в роботі залізничної мережі. Образцов висунув пропозицію щодо концентрації роботи станцій Камишеваха, Славянськ і Красний Лиман в одному вузлі – Куп'янськ. З метою зменшення обсягів сортувальної роботи рекомендувалося збільшити відстань між сортувальними станціями з 80...150 до 300...500 км, а розміщення станцій здійснювати в пунктах масового навантаження і вивантаження.

Розроблений В. М. Образцовим проект ґрунтувався на даних фактичного вантажопотоку за 1913 р. і на принципах максимально можливого об'єднання роботи у вузлах, що являє собою принцип концентрації. Таким чином, визначені і сформульовані положення об'єднання роботи в теоретичному плані набули конкретного вираження в терміні «принцип концентрації» і практичної реалізації на залізничних вузлах України. Дослідження В. М. Образцова можна віднести до другого етапу вирішення питання раціонального розміщення сортувальних станцій на мережі залізниць: визначення принципу концентрації роботи.

Третій етап вирішення питання розміщення сортувальних станцій пов'язаний з роботами Науково-дослідного інституту експлуатації залізниць, підпорядкованого Народному комісаріату шляхів сполучення, якому була доручена робота розробки плану розміщення основних сортувальних станцій на мережі залізниць. Відомі лише результати розробок першого етапу, які були опубліковані в брошурі «Размещение основных сортировочных станций по сети железных дорог СССР» у 1932р. У роботах цього інституту розглядалися два можливих способи вирішення задачі розміщення сортувальних станцій [1]:

- складання на підставі планових вантажних потоків схем маршрутизації і спеціалізації поїздів, виявлення обсягів перспективної роботи вузлів з подальшою класифікацією станцій, виходячи з їх значення в сортувальній роботі;
- попереднє складання схеми розміщення сортувальних станцій на основі окремих міркувань експертного порядку з подальшим розподілом сортувальної роботи між станціями.

У цій роботі Науково-дослідного інституту експлуатації залізниць, так само як у всіх попередніх теоретичних і практичних розробках до 1935 року, всі питання розподілу сортувальної роботи між станціями і розміщення самих сортувальних станцій зводилося виключно до складання схем маршрутизації і спеціалізації поїздів.

Автори цієї роботи зупинилися на другому способі, запропонувавши схему перспективного розміщення сортувальних станцій на підставі відбору варіантів розміщення станцій за признаками та характеристиками. Признаки і характеристики не були визначені і конкретизовані, що в наступному стало предметом суттєвої і справедливої критики з боку Всесоюзного науково-дослідного інституту залізничного транспорту [1].

Всесоюзним науково-дослідним інститутом залізничного транспорту, безумовно, не могли бути прийнятими вказівки, методи і положення, як обґрунтовані, які мали такий вигляд формулювання: «...Более правильным является путь намечки, исходя из ряда соображений, отдельных сортировочных станций, существование которых в перспективе как сортировочных станций бесспорно определилось и которые будут работать как сортировочные станции также при изменениях грузовых потоков. Идея этим путем к малому числу станций, устойчивость которых в перспективе уже определилась по мере большего уточнения намечки генерального плана развития народного

хозяйства, добавлялись бы новые бесспорные сортировочные станции – опорные пункты перспективной специализации поездов» [1].

Безумовно, правильним є те, що значна кількість сортувальних станцій буде зберігати свою роль і на перспективу (цей факт знаходить своє підтвердження на всьому періоді становлення та розвитку схеми розміщення сортувальних станцій на мережі). Однак обсяг і характер їх роботи можуть суттєво змінюватися, (що мало місце в попередні періоди і буде мати в майбутньому). Всесоюзний науково-дослідний інститут залізничного транспорту в роботі [1] чітко встановив, що визначити ці зміни без знання планових вантажних потоків неможливо. Таким чином, на рівні експлуатаційних вимог було зафіксовано, що розміщення сортувальних станцій залежить не тільки і не стільки від розподілу вагонопотоків на мережі, а в першу чергу – від планових вантажних потоків. Таким чином, визначальним фактором розміщення сортувальних станцій на мережі залізниць стали планові вантажні потоки, а похідним – вагонопотоки на мережі, що в повній мірі відповідає сучасним логістичним принципам організації товарних потоків.

Висновки Інституту експлуатації залізниць, щодо розміщення сортувальних станцій на мережі залізниць були признані неправильними Всесоюзним інститутом залізничного транспорту, про що свідчила схема розміщення сортувальних станцій, яка на практиці себе не підтвердила [1].

Невідповідність схеми розміщення сортувальних станцій реальній ситуації призвела до необхідності її перегляду. У 1936 році на Пленумі Ради при Народному комісарові шляхів сполучення питання розміщення сортувальних станцій було поставлено кардинально: «...сейчас эти станции расположены неудачно, случайно. В одном месте сортировочные станции имеются чуть ли не через 40...50 км., а в другом и на тысячу километров нет сортировочной станции, нет горки. Придется внимательно учесть грузопотоки, перспективу их развития и в зависимости от этого пересмотреть размещение (дислокацию) сортировочных станций, строительство горок и полугорок, в том числе и механизированных» [1].

Виконуючи рішення пленума Науково-дослідний інститут залізничного транспорту в 1939 р. виконав роботу, в якій було розглянуто питання розміщення сортувальних станцій на мережі залізниць на перспективу 1942–1947 рр. Ця робота суттєво відрізнялася від розробок, які виконувалися Науково-дослідним інститу-

том експлуатації залізниць (1932 р.), своєю закінченістю, фундаментальністю та за методами дослідження [1]. У цій роботі були виконані економічні обґрунтування перспективних обсягів перевезень, здійснено ґрунтовний аналіз фактичної роботи сортувальних станцій та розподілу між ними сортувальної роботи. Глибина та масштабність розробок дає право вважати, що робота Науково-дослідного інституту залізничного транспорту 1939 р. являла собою суттєвий крок вперед в теоретичному плані щодо розміщення сортувальних станцій на мережі залізниць.

Початок Великої Вітчизняної війни не дозволив реалізувати на практиці наукові підходи з розміщення сортувальних станцій. Повоєнний розвиток залізничного транспорту було зорієнтовано на прогресивні технічні і технологічні рішення. Все це, а також розвиток теорії організації вагонопотоків, спричинили необхідність нового дослідження проблеми розміщення сортувальних станцій, яке було виконано Всесоюзним науково-дослідним інститутом залізничного транспорту в 1948 році «Эксплуатационные требования к размещению сортировочных станций» [1; 5]. У цій роботі питання раціональної побудови сортувальної роботи і розміщення сортувальних станцій тісно пов'язані з методологією складання планів формування поїздів. Вирішення цих питань базувалося як на міркуваннях раціональної побудови мережі, так і на правильній побудові перспективних планів формування поїздів.

Таким чином, у роботі Всесоюзного науково-дослідного інституту залізничного транспорту було здійснено системний підхід щодо вирішення питання розміщення сортувальних станцій в логічній єдності складових – плану формування поїздів і раціональної схеми побудови залізничної мережі.

У роботі [1] були сформульовані основні принципи розміщення сортувальних станцій, а в [3] – здійснено узагальнення і викладено у доступному і зручному для практичного використання вигляді. Основні принципи розміщення сортувальних станцій було зведено до двох груп: перша група визначала місце розташування сортувальних станцій, виходячи з їх географічного положення, а друга група – визначала технологічну складову (організацію вагонопотоків і технологію роботи станцій).

Загальні вимоги щодо розташування сортувальних станцій на мережі залізниць визначалися місцями масового зародження і погашення вантажних потоків, що, в свою чергу, пов'язано

з розміщенням і потребами промисловості, великих населених центрів і сільського господарства; таким чином, було констатовано, що розташування сортувальних станцій повинно відповідати розміщенню продуктивних сил країни і в повній мірі задовольняти потреби виробництва [2].

В роботі [4] П. В. Бартечев доповнив основні принципи щодо розміщення сортувальних станцій ще й економічними факторами, які зводилися до наступного: при виборі місця для розташування сортувальних станцій на мережі залізниць враховуються можливості використання і розвитку існуючих станцій, а також повинні враховуватися капітальні затрати на будівництво станцій і експлуатаційні витрати, з подальшим прийняттям рішення за результатами порівняння можливих конкурентоспроможних варіантів [4].

Враховуючи особливості залізничного транспорту і те, що рішення, які приймаються на стадії проекту, можуть мати серйозні наслідки в майбутньому, П. В. Бартечев конкретизував і навіть вимоги щодо розміщення сортувальних станцій на перспективу, які зводилися до таких принципів [4]:

- створення умов для здійснення найбільш раціональної організації вагонопотоків;
- раціональний розподіл сортувальної роботи між великими вузлами;
- концентрація всієї сортувальної роботи у вузлах по можливості на одній сортувальній станції (виняток може становити тоді, коли така концентрація призводить до значних додаткових пробігів і збільшенню простоїв у вузлі, а також у вузлах з великою кількістю примикань);
- забезпечення всіх вимог раціональної організації місцевої роботи;
- максимальне використання існуючих сортувальних станцій та їх пристроїв;
- створення максимальних експлуатаційних зручностей, необхідних резервів потужності і маневреності в роботі залізничної мережі;
- мінімальні капітальні витрати на реконструкцію існуючих і будівництво нових сортувальних станцій.

Таким чином, П. В. Бартечев, розвиваючи ідеї своїх попередників, у лаконічній формі сформулював конкретні принципи розміщення сортувальних станцій на мережі залізниць, які враховували всі основні складові: географічні, технологічні, економічні, що являє собою зразок комплексного, системного підходу до вирішення складних технологічних задач.

Висловлені на початку ХХ сторіччя наукові положення стосовно системи організації ваго-

но потоків і розміщення сортувальних станцій, зокрема, ідеї доцільності концентрації сортувальної роботи на великих станціях з високим рівнем технічного оснащення, використовується і в наш час. Вітчизняний і закордонний досвід підтверджує, що найбільш високі економічні показники в системі організації вагонопотоків досягаються при дотриманні принципу концентрації сортувальної роботи [5].

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Эксплуатационные требования к размещению сортировочных станций. // Труды Всесоюзного научно-исследовательского института железнодорожного транспорта. – М.: Трансжелдориздат, 1948. – Вып. 25. – С. 289
2. В. Н. Образцов. Проект распределения узлов на русской железнодорожной сети и сортировочной работы узлов с целью сокращения маневро-

вой работы и простоя вагонов. // Техника и технология путей сообщения., 1922. – № 12.

3. Образцов В. Н. Станции и узлы / В. Н. Образцов, В. Д. Никитин, Ф. И. Шаульский, С. П. Бузанов. – М.: Трансжелдориздат, 1949. – 540 с.
4. П. В. Бартенев. Железнодорожные станции и узлы. – М.: Трансжелдориздат, 1953 – 504 с.
5. Изучение опыта технических изысканий, проектирования и строительства транспортных сооружений ж. д. узлов и станций (сортировочные станции) // Труды Киевгипротранса. – К., 1965. – 126 с.
6. Савченко И. Е. Развитие железнодорожных станций и узлов / И. Е. Савченко, К. Ю. Скалов. – М.: Трансжелдориздат, 1960. – 296 с.
7. А. И. Платонов. Взаимодействие процессов на сортировочных станциях. – М.: Трансжелдориздат, 1955. – 221 с.

Надійшла до редколегії 25.05.2005.