

ДО ІСТОРІЇ СТАНОВЛЕННЯ ТА РОЗВИТКУ НАУКИ ПРО СТАНЦІЇ ТА ВУЗЛИ В РОСІЙСЬКІЙ ІМПЕРІЇ

У статті висвітлюється історія становлення та розвитку науки про станції та вузли в Російській імперії. Показано, що вітчизняні вчені та інженери розробили першу класифікацію залізничних станцій, принципи їх проектування, основи спеціалізації колійного розвитку, методологію розрахунку станційних пристроїв, у тому числі і сортувальних гірок.

Ключові слова: залізничний транспорт, станції та вузли, наука, вітчизняні вчені-залізничники, безпека руху.

Нескінченими сталевими нитками біжать залізничні колії. Якщо дві рейкові нитки - залізниця називається одноколійною, якщо чотири — двоколійною. Іноді можна бачити шість, а то і вісім рейкових ниток, що лежать поруч. Такі залізниці називають багатоколійними. Через певні відстані, зазвичай у містах і населених пунктах, сталеві нитки розгалужуються. Колій стає удвічі, втричі, а то і в 5-10 разів більше. Пробігши декілька сотень метрів паралельно одна до одної, вони наче «зливаються», і залізниця йде далі, залишаючи за собою роз'їзди, обгінні пункти і станції, яких на мережі залізниць дуже багато. У Радянському Союзі було майже 12 тисяч, зараз - значно менше: багато з них було закрито услід за закриттям заводів, фабрик, колгоспів, які вони обслуговували. Станції і роз'їзди ділять залізничну лінію на дільниці - перегони і зветься - роздільні пункти. Одні з них мають своє власне ім'я, скажімо: Дніпропетровськ, Київ, Одеса, Харків, а інші - зазвичай номер або іменуються роз'їздом 24-го або якогось іншого кілометра.

Основними на роздільних пунктах є залізничні колії, або, як говорять фахівці, колійний розвиток. На одних роздільних пунктах колій менше, на інших більше. Але незалежно від того, багато чи мало колій на роздільному пункті, у кожній колії є свій номер. Головні колії, що є продовженням перегонів на станції, нумерують римськими цифрами, а станційні - арабськими. Щоб поїзди могли переходити з однієї колії на іншу, станційні колії сполучені між собою стрілочними переводами. Стрілка складається з двох рухомих рейкових відрізків, загострених таким чином, що вони зливаються з нерухомими частинами рейки. Для спрямування напрямку руху колісних пар в хрестовині укладають ще контррейки. Стрілочні переводи, як і колії, мають номери, які так само потрібні на станції, як і назви вулиць і номери будинків у місті. Нумерація колій і стрілочних переводів допомагає працівникам станцій швидко орієнтуватися серед величезної кількості колій, переводити потрібні стрілки, тобто правильно готувати маршрути для руху поїздів, знати, де знаходяться ті чи інші вагони і состави, управляти роботою роздільних пунктів.

Щоб запобігти зіткненню поїздів, управління стрілками і сигналами при великому русі зосереджується в одному пункті і влаштоване так, що коли відкривається для прийняття поїзда яка-небудь колія, усі інші колії, що дають доступ на цю колію, закриваються. Ця система управління, ще називається блокувальною. Вона створилася і розвинулася до досконалості в процесі багаторічної боротьби за безпеку залізничного руху [1].

Призначення роздільних пунктів - ділити усю залізничну лінію на окремі дільниці, і, таким чином, збільшувати кількість поїздів, що одночасно перебувають у русі на цій лінії. До роздільних пунктів відносять станції, роз'їзди, обгінні пункти, колійні пости або світлофори автоблокування, а також межі блок-дільниць при автоматичній локомотивній сигналізації, що використовується автономно. Остання застосовується нині на ділянках високошвидкісного руху і на лініях метрополітену. Слід зазначити, що пасажирський зупинний пункт («платформа») призначено для продажу квитків, посадки і висадки пасажирів. Він роздільним пунктом не являється.

Колійним постом називають роздільний пункт, що не має колійного розвитку. До колійних постів відносяться блок-пости при напівавтоматичному блокуванні, пост примикання на одноколійному перегоні з двоколійною вставкою, передвузловий пост та ін.

Блок-постом називається роздільний пункт без колійного розвитку, призначений для регулювання руху поїздів на лініях з напівавтоматичним блокуванням. На блок-посту встановлюється будівля оператора блок-поста і прохідний світлофор або семафор з боку підходу до нього поїзда. Світлофор може подавати тільки два сигнали - зелений (подається оператором поста вручну) – «колія до наступного поста, станції, роз'їзду вільна» або червоний, подається автоматично після проходу поїзда або вручну оператором поста, цей сигнал вимагає зупинки. На лініях, обладнаних автоматичною сигналізацією (без участі людини), роль блок-поста виконує світлофор автоблокування.

Не слід плутати колійний пост з допоміжним постом. Допоміжний пост, так само як і колійний, не має колійного розвитку і не є роздільним пунктом для поїздів, що прямують по перегону. Він призначений для подавання і прибирання вагонів на під'їзні колії, що примикають до перегону. Простими роздільними пунктами з колійним розвитком є роз'їзди і обгінні пункти. Роздільні пункти, що мають потужніший колійний розвиток називаються станціями. Дільниці між роз'їздами, обгінними пунктами і станціями носять назви перегонів.

Залізничною станцією (у сучасній термінології) називається роздільний пункт з колійним розвитком і пристроями, що дозволяють приймати і відправляти поїзди, виконувати їх схрещення і обгін, за наявності спеціальних колій і технічних пристроїв розформовувати одні і формувати інші склади поїздів, виконувати ремонт вагонів і локомотивів, екіпірувати пасажирські і прискорені вантажні поїзди водою, паливом, приймати і видавати вантажі, здійснювати продаж квитків, посадку і висадку пасажирів. До станцій примикають численні колії різних підприємств. Усі пристрої на станціях розташовують так, щоб пасажирам було зручно, а залізничники могли безпечно працювати, витрачаючи на кожну операцію якомога менше часу.

На залізниці загальна довжина станційних колій складає приблизно 60% від розгорнутої довжини мережі залізниць. Якщо Ви вирішили побудувати макет залізниці, де ключову роль грає власне станція, загальна довжина станційних колій може перевищувати довжину усіх перегонів Вашого макету. Це цілком допустимо.

Залізничні станції відрізняються одна від одної призначенням і розмірами. Упродовж усієї історії залізничного транспорту станції завжди були найважливішими ланками залізниць і відігравали первинну роль в їх роботі.

Перші станції залізниць XIX ст. вже мали пристрої для постачання паровозів паливом і водою, майстерні для ремонту рухомого складу. Поїзди, що надходили на станцію, приймалися на пасажирських перонах або спрямовувалися, якщо це поїзди вантажні, до відповідних місць розвантаження. Пізніше, між станціями, роз'їздами і постами для забезпечення службового зв'язку обов'язково прокладався телеграф і телефон.

У перші роки будівництва пропускної спроможності станцій не надавалося великого значення, оскільки розміри руху були незначними. Станції могли пропускати в кожному напрямі 3-4 пасажирських і до 13 поїздів «з поклажею», тобто вантажних. Місце розташування станцій на лінії і склад їх облаштування визначалися потребами в обслуговуванні пасажирів, прийомі і видачі вантажів, забезпеченні паровозів і вагонів паливом і водою, організації ремонту рухомого складу. Для виконання цих операцій станції мали пристрої для прийому і відправлення поїздів, вокзали і платформи для пасажирів, склади і майданчики для вантаження, вивантаження, зважування і зберігання вантажів і багажу, а також пристрої для утримування і ремонту рухомого складу [2].

Станції розташовувалися, як правило, на прямих ділянках в плані і горизонтальних майданчиках в профілі, поблизу річок і озер, що створювало необхідні умови для безпеки руху і організації водопостачання паровозів. Залежно від характеру і обсягу експлуатаційної роботи станції підрозділялися на класи, причому найбільш великі з них були I класу.

Довжина роз'їзних колій на роздільних пунктах приймалася по довжині поїздів і доходила до 270 м. Відстань між осями суміжних колій (міжколійя) на станціях Петербурзько-Московської і інших залізниць ранньої будови складала спочатку 3,6 м, а потім, у кінці 60-х років XIX ст., її збільшили до 4,3 м.

У горловині на головних коліях і в місцях розгалуження руху поїздів укладалися звичайні стрілочні переводи з маркою хрестовини 1/11. На інших коліях застосовувалися переводи з маркою хрестовини 1/9. У обмежених умовах іноді використовувалися перехресні переводи.

На більшості станцій улаштувалися дві пасажирські платформи для можливості одночасного прийому поїздів з обох напрямів. Платформи перших станцій будувалися високими, в одному рівні з підлогою вагону. Надалі, вже при будівництві Петербурзько-Варшавської залізниці, почали переходити до низьких платформ, заввишки 0,2 м над рівнем голівок рейок. Це пояснювалося дорожнечою спорудження високих платформ і незручностями для пасажирів при переході з однієї платформи на іншу. Довжина платформ досягала 130 м, ширина — 5,3-6,4 м на великих і не менше 3,2 м на інших станціях [3].

На Петербурзько-Московській залізниці спочатку будувалися пасажирські будівлі (вокзали) острівного типу, між головними коліями. Таке ж розташування було прийняте і на деяких вузлових станціях, стикових для різних залізниць (Дно, Смоленськ, Новосокольники та ін.). Проте подібні будівлі не знайшли широкого застосування через незручності для місцевих пасажирів і необхідності викривлення головних колій. Більшість вокзалів будувалися одноповерховими. За наявності двох і трьох поверхів, верхні поверхи іноді відводилися під житлові квартири. Поруч розміщувалися багажні сараї, водопідймальні споруди, склади, сторожові будинки і інші службові будівлі.

На перших залізницях багато робітників і службовців жили в тісних кімнатах станційних споруд. Пізніше в районі станцій почали засновуватися селища для залізничників, що сприяло їх закріпленню на місці роботи.

До 70-х років XIX ст. станції не спеціалізувалися. Вони були загальними для пасажирського і вантажного руху, що пояснювалося невеликим обсягом перевезень. Багато малих станцій будувалися з тупиковими прийомо-відправними коліями, щоб уникнути укладання на головних коліях «протишерстних» стрілочних переводів, що вважалися небезпечними для руху. В той же час на Петербурзько-Московській залізниці уперше застосували найбільш прогресивні роздільні пункти поздовжнього типу (з послідовним розташуванням роз'їзних колій), що забезпечило збільшення пропускної спроможності. Такі роздільні пункти є нині основними при проектуванні станцій.

У зв'язку з активізацією залізничного будівництва у кінці 60-х XIX ст. і в подальші роки сталися значні зміни в умовах проектування і будівництва станцій. До них висувалися вимоги пропуску на розрахунковий період певного числа поїздів на добу. Виникла необхідність у збільшенні кількості колій і у їх подовженні. Корисна довжина приймально-відправних колій для вантажних поїздів поступово збільшилася від 270 до 320 і 380 м, а в 90-х роках XIX ст. - до 480 м для пропуску поїздів у складі 56 вагонів і 2 паровозів. Крім того, залізницям було запропоновано мати на станціях по одній колії корисною довжиною 600 м для установки двох військових поїздів, що склалися з 35 вагонів і паровоза кожний. З 70-х років XIX ст. для усіх станцій установили відстань між осями головною і суміжною з нею станційною колії 5,3 м, між осями інших колій - 4,8 м.

Зі збільшенням обсягу перевезень з'явилася тенденція до відділення пасажирського руху від вантажного, а також до спеціалізації станцій для виконання певного кола операцій, наприклад тільки пасажирських або тільки вантажних. Одночасно постало питання і про спеціалізацію колій на станціях для кращого використання станційних пристроїв і рухомого складу. У зв'язку з цим стала формуватися нова класифікація станцій. Користуючись сучасною термінологією, можна зазначити, що «малі станції» включали обгінні пункти на двоколіїних і роз'їзди на одноколіїних лініях і проміжні станції. Останні відрізнялися від роз'їздів і обгінних пунктів наявністю пристроїв для завантаження і вивантаження вагонів. Що стосується «станцій середнього розміру», або деповських, то вони, по суті, були дільничні станції, що мали пристрої для пасажирського і вантажного руху, вантажних операцій, технічного огляду, екіпіровки, ремонту локомотивів і вагонів. Нарешті, «великі станції» стали прототипом майбутніх сортувальних станцій, призначених для масового сортування вагонів і формування поїздів, що відправлялися в основному на великі відстані без переробки.

На багатьох станціях передбачалася можливість перспективного розвитку, залишалася місце для укладання додаткових колій.

На межі XIX – XX століть, аж до початку першої світової війни, в залізничних вузлах, особливо Московському, Петербурзькому, Київському та Одеському велися роботи з реконструкції пасажирських, сортувальних і вантажних станцій. При цьому у ряді випадків будувалися нові вокзали замість

старих, збільшувалися кількість і довжина станційних колій, вводилася їх спеціалізація, розвивалися локомотивне і вагонне господарства.

Реконструкція станцій здійснювалася на основі ретельної розробки варіантів проектних рішень і вибору найбільш раціонального з них. Значний інтерес представляв, наприклад, варіант перевлаштування ст. Петроград-Московский-Пассажи́рский з урахуванням перспективної електрифікації приміського руху і спорудження підземної станції для посадки і висадки пасажирів. У цьому варіанті чітко проглядаються зачатки майбутнього метрополітену. У пояснювальній записці відзначалося, що «рано чи пізно, але облаштування метрополітену в Петрограді неминуче, бо вже і нині трамвай доходить до стану своєї повної неспроможності».

У 1913 р. С.М. Кульжинський запропонував для правильного вирішення питань переоблаштування станцій скласти загальний проект вузла з урахуванням перспективи. У 1915 р. була розроблена принципова схема розвитку Петроградського вузла, що отримала в 1916 р. схвалення Особливої комісії. В усьому цьому можна бачити прообраз створених надалі генеральних схем найбільших вузлів залізничної мережі.

Вагомий внесок у розвиток науки про станції зробили вчені та інженери шляхів сполучення. Початок формування її відноситься до періоду спорудження Петербурзько-Московської залізниці, коли була розроблена перша класифікація станцій, принципи їх розміщення і проектування. Створений на залізниці станційний комітет для складання проектів запропонував, ураховуючи можливість збільшення станцій II класу, «...роз'їзди і насипи... влаштовувати такі ж, як і для станцій I класу, з тією метою, щоб виконання робіт при збільшенні станцій не могло представити ніяких перешкод». Так була закладена ідея етапності в розвитку станційних пристроїв, що отримала в подальшому практичну реалізацію при проектуванні. У будівництві окремих ділянок правобережної частини вузла брали участь фінські фахівці. Мається на увазі лінія Петербург-Выборг, на якій колія була укладена легкими рейками вагою 22,3 кг на погонний метр. Для здешевлення будівництва на чотирикілометровій ділянці цієї лінії у межах Петербургу (від Бабуринового провулку до Удільнинського парку) колію розташували на одному рівні з міськими вулицями, з улаштуванням 12 переїздів. Рух відкрили у 1870 р. Одним з видатних будівельників фінських залізниць був поручик Д.І. Шернваль, який раніше брав участь у спорудженні Петербурзько-Московської залізниці.

У 1868 р. інженер І.Ф. Рерберг, головний інженер служби колії Нижньо-Новгородської залізниці, розробив «Правила розташування колій, будівель та іншого приладдя при проектуванні залізниць». Ці «Правила» служили незамінним посібником при проектуванні станцій.

З метою збільшення пропускної спроможності станцій інженер Ф.О. Галицинський, будучи начальником Харківсько-Миколаївської залізниці, запропонував здійснити ізоляцію руху поїзда від маневрового при значних обсягах станційної роботи. Він стверджував, що запровадження принципу спеціалізації парків складає основу добре спроектованої станції і не збільшує, а зменшує число колій та її територію.

У 1898 р. з'їзд інженерів служби колії установив основні принципи проектування станцій: спеціалізація колій, можливість подальшого розвитку,

виконання паралельних операцій і скорочення довжини маневрового рейсу. Ці принципи і нині перебувають серед найважливіших при розробці проектів станцій.

У 1883 р. опубліковано дослідження інженера В.І. Троїцького «Сортування товарних вагонів із колій під ухилом і улаштування сортувальних станцій», в якому узагальнено досвід експлуатації перших сортувальних станцій - Петербург-Сортувальний Миколаївської і Москва Московсько-Рязанської залізниці.

При проектуванні сортувальних гірок виникла необхідність визначення їх оптимальних параметрів. Проф. В.О. Арнольд уперше в 1905 р. розробив аналітичний метод розрахунку профілю гірок.

Професору Г.Д. Дубеліру належить графічний метод побудови профілю і визначення швидкості скочування вагону в кожній точці (1910).

Професор Є.О. Гібшман на основі дослідження опору руху вагонів на ст. Люблино в 1913-1914 рр. запропонував норми основного питомого опору вагонів при скочуванні з гірки.

Багато для розвитку станційної науки зробив інженер шляхів сполучення, згодом академік, В.М. Образцов. У 1902 р. він склав проект розвитку станції Іваново, а через три роки опублікував роботу «До питання про проектування і розрахунок станцій», яку проф. О.М. Фролов оцінив «як нову спробу пролити світло аналізу на цю темну досі сторону інженерної творчості» [4]. В.М. Образцов створив ряд капітальних робіт і підручників, які увійшли до фундаменту науки про станції і вузли [5].

Велику цінність для проектувальників, працівників станцій і студентів мали праці професора С.Д. Карейші, автора проектів станцій Козятин, Лосиноостровська, Рузаєвка, Нижній Новгород та ін.. Результати досліджень і узагальнень теорії і практики проектування, будівництва і експлуатації станцій знайшли відображення у багатьох його роботах [6]. С.Д. Карейша представляв Росію на міжнародних залізничних конгресах, а також в Американському і Французькому товариствах цивільних інженерів. Ним складено словник на чотирьох мовах з усіх галузей залізничного транспорту.

Загалом, слід відзначити, що за період 1836-1917 рр. вітчизняні учені і інженери зробили багато для становлення та розвитку станційної науки. Зокрема, вони розробили першу класифікацію залізничних станцій, принципи їх проектування, основи спеціалізації колійного розвитку, методологію розрахунку станційних пристроїв, у тому числі і сортувальних гірок. Наукова і практична спадщина в науці про станції та вузли отримала розвиток в подальші роки.

Література

1. Железнодорожные станции и узлы. – Москва: Транспорт, 1970. – 79 с.
2. Образцов В.Н. Станции и узлы / В.Н. Образцов. – Москва: Трансжелдориздат, 1938. – 492 с.
3. Савченко И.Е. Развитие железнодорожных станций и узлов / И.Е. Савченко, К.Ю. Скалов. – Москва: Трансжелдориздат, 1960. – 247 с.
4. Образцов В.Н. К вопросу о проектировании станций и их расчет / В.Н. Образцов // Инженерное дело. - 1905. - №1. – С. 102-157.

5. Станции и узлы / Под общей редакцией В.Н. Образцова. – Москва: Трансжел-дориздат, 1949. – 540 с.

6. Железнодорожная энциклопедия / Под ред.. проф. А.Н. О’Рурка; при участии С.Д. Карейши, инж. А.А. Катикмана, инж. В.Т. Михайлова, инж. В.С. Муралевича, проф. А.Н. О’Рурка, инж. Е.А. Палицына, проф. Н.О. Рогинского, инж. К.Н. Чеховского, инж. Н.Н. Шаховского. – Москва; Ленинград: Изд-во «Гудок», 1926. – 627 с.

Стрелко О.Г. К истории становления и развития науки о станциях и узлах в Российской империи.

В статье освещается история становления и развития науки о станциях и узлах в Российской империи. Показано, что отечественные ученые и инженеры разработали первую классификацию железнодорожных станций, принципы их проектирования, основы специализации путевого развития, методологию расчета станционных устройств, в том числе и сортировочных горок.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, станции и узлы, наука, отечественные ученые-железнодорожники, безопасность движения

Strelko O.G. To history of forming and development of science on the stations and knots in the Russian Empire

In the article history of forming and development of science about the stations and knots in the Russian Empire has been highlighted . It is shown that Ukrainian/Russian scientists and engineers were the first to work out the classification of railheads, principles of their planning, bases of specialization of the ground development, methodology of calculation of the station devices, including sorting hills.

Keywords: railway transport, stations and knots, science, domestic scientists-railroaders, safety of operation.