

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Державний економіко-технологічний університет транспорту

УДК 93/94:656.21

СТРЕЛКО Олег Григорович

СТАНОВЛЕННЯ ТА РОЗВИТОК НАУКИ ПРО ЗАЛІЗНИЧНІ
СТАНЦІЇ ТА ВУЗЛИ
(друга половина ХІХ – перша половина ХХ століть)

Спеціальність 07.00.07 – історія науки й техніки

Дисертація
на здобуття наукового ступеню
доктора історичних наук

Київ – 2015

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	5
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ІСТОРИОГРАФІЯ ПРОБЛЕМИ, ДЖЕРЕЛЬНА	24
БАЗА ТА МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	
1.1. Історіографія проблеми	24
1.2. Джерельна база дослідження	61
1.3. Методологічні основи дослідження	64
РОЗДІЛ 2. ЗАЛІЗНИЧНЕ БУДІВНИЦТВО В РОСІЙСЬКІЙ	70
ІМПЕРІЇ (1836-1917 рр.): ВИТОКИ ТА РОЗВИТОК	
2.1. Передумови розвитку та початковий період будівництва	70
залізниць	
2.2. Стратегія будівництва залізничних магістралей та перші	85
плани створення мережі залізниць	
РОЗДІЛ 3. ПРЕДМЕТ І ЗАВДАННЯ НАУКИ ПРО	97
ЗАЛІЗНИЧНІ СТАНЦІЇ ТА ВУЗЛИ	
3.1. Залізнична станція як явище на залізничному транспорті	97
3.2. Інституціоналізація науки про залізничні станції та	112
вузли	
РОЗДІЛ 4. ЕКСПЛУАТАЦІЯ ВІТЧИЗНЯНИХ ЗАЛІЗНИЦЬ ЯК	130
ОСНОВНИЙ ЧИННИК ЕКСПЛУАТАЦІЇ СТАНЦІЙ ТА	
ВУЗЛІВ	
4.1. Історія формування основ експлуатації вітчизняних	130
залізниць	
4.2. Експлуатація залізниць як основа організації перевізного	138
процесу	
4.3. Історія формування та розвитку транзитних і промислових	144
залізничних вузлів	
4.4. Історія основ розвитку промислових залізничних вузлів та	152

їх взаємодії з морськими та річковими портами

4.5. До питання про сфери застосування та взаємодію окремих видів транспорту у великих транспортних вузлах: світовий контекст **159**

4.6. Концентрація сортувальної роботи та конструктивні зміни схем сортувальних залізничних станцій за кордоном **170**

РОЗДІЛ 5. РОЛЬ ЗАЛІЗНИЧНИХ СТАНЦІЙ ТА ВУЗЛІВ В ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРЕВЕЗЕНЬ 183

5.1. Історія розвитку перевізного процесу на вітчизняних залізницях **183**

5.2. Історія упровадження правил технічної експлуатації на вітчизняних залізницях **190**

5.3. Становлення та розвиток теорії розрахунку «Плану формування поїздів» **207**

5.4. Про докорінний перегляд правил експлуатації залізниць в Російській імперії (кінець XIX ст.) **214**

5.5. Історія розвитку формування горловин залізничних станцій **225**

5.6 Розвиток наукових досліджень в галузі вантажної роботи вітчизняних залізниць **233**

РОЗДІЛ 6. ДІЯЛЬНІСТЬ ВИДАТНИХ ВЧЕНИХ ТА ІНЖЕНЕРІВ В НАУЦІ ПРО ЗАЛІЗНИЧНІ СТАНЦІЇ ТА ВУЗЛИ 246

6.1. Внесок С.Д. Карейші в розвиток науки про залізничні станції та вузли **249**

6.2. Професор С.Д. Карейша про централізацію управління сигналами та стрілками на станціях **260**

6.3. В.В. Повороженко (1904-1991) – видатний вчений в галузі **264**

експлуатації залізниць	
6.4. Академік В.М. Образцов про наукові принципи проектування залізничних станцій та вузлів	269
6.5. Внесок академіка В.М. Образцова у розробку проблем комплексного розвитку транспорту країни	285
6.6. Внесок інженера С.В. Земблінова у розвиток залізничних станцій та вузлів	290
6.7. Ю.В. Ломоносов (1872-1952) – основоположник засад експлуатації залізниць	295
6.8. Інженер шляхів сполучення Ю.В. Ломоносов про проблеми експлуатації залізниць	307
6.9. Аналіз наукового доробку професора О.М. Фролова в галузі експлуатації залізниць	318
ВИСНОВКИ	328
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ І ЛІТЕРАТУРИ	333
ДОДАТКИ.....	372

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

- МІІТ – Московський інститут інженерів залізничного транспорту
- МШС – Міністерство шляхів сполучення
- ЕЦОМ – електронна централізована обчислювальна машина
- СЦБ – сигналізація, централізація і блокування
- ХабІІЗТ – Хабаровський інститут інженерів залізничного транспорту
- НКШС – народний комісаріат шляхів сполучення
- НДІЗТ – науково-дослідний інститут залізничного транспорту
- НДІКБ – науково-дослідний інститут колії і будівництва
- ЦНДІІЗТ – центральний науково-дослідний інститут інженерів залізничного транспорту
- Турксиб – Туркестано-Сибірська залізнична магістраль
- БАМ – Байкало-Амурська магістраль
- НЕП – нова економічна політика
- ПТЕ – правила технічної експлуатації
- АЛС – автоматична локомотивна сигналізація
- РТТ – Російське технічне товариство
- СПУШС – Санкт-Петербурзький університет шляхів сполучення
- МТУ - Московське технічне училище
- КПІ – Київський політехнічний інститут
- ІСІ – Інструкції із сигналізації на залізницях
- ІРП – Інструкції з руху поїздів і маневрової роботи на залізницях
- ПФП – план формування поїздів
- ТУПС – технічні умови проектування споруд
- КОТІФ – конвенція про міжнародні залізничні перевезення
- МТЕІ – Московський транспортно-економічний інститут
- ВНДІЗТ – Всесоюзний науково-дослідний інститут залізничного транспорту

ВСТУП

Актуальність теми. Залізничний транспорт сучасної України є складним багатоукладним господарством, що перебуває у стадії корінного реформування. Затверджена у 2008 р. урядом України «Стратегія розвитку залізничного транспорту України до 2020 року» покликана «забезпечити рішення задачі ефективної реалізації унікального географічного потенціалу країни на базі комплексного розвитку усіх видів транспорту та зв'язку в частині, що стосується українських залізниць» [1].

Стратегія повинна стати основою і одночасно інструментом об'єднання зусиль держави і підприємницького співтовариства для вирішення перспективних економічних завдань і досягнення великих соціально значущих результатів. Вона припускає істотне зниження питомих транспортних витрат в економіці, активне залучення приватних інвестицій і засобів користувачів в розвиток транспортної інфраструктури. Загалом, в результаті реалізації Стратегії буде створена інфраструктурна основа для довгострокового зростання економіки країни і підвищення якості життя населення, комплексного освоєння районів країни, що розвиваються і доступу до нових джерел природних ресурсів.

Ситуація, яка складається нині у сфері залізничного господарства країни, багато в чому аналогічна тій, яка мала місце в Україні так званому «дореволюційному періоді». Вона припускає не лише високі темпи будівництва, але й широке використання приватних інвестицій, поєднання інтересів держави і окремих підприємств. В зв'язку з цим ретроспективний аналіз становлення і розвитку залізничної галузі в Україні, організації фінансового управління і фінансового контролю цієї галузі набуває сьогодні не лише наукового, але і важливого практичного значення. Історичний досвід показує, що саме чітка організація державного керівництва залізничною галуззю здатна забезпечити її стабільний і динамічний розвиток, гармонізацію загальнонаціональних і приватних інтересів в господарській

сфері. В даному контексті дуже важливо звернутися до історії розвитку залізничного транспорту.

Успіх модернізації Російської імперії (до її складу входила і Україна) на рубежі XIX - XX ст. багато в чому був обумовлений стрімким розвитком залізничного транспорту. З 1893 по 1900 р. включно залізнична мережа збільшилася на 70%. Щорічний приріст складав в середньому понад 2,7 тис. верст, а в 1899 р. він досяг рекордної цифри - майже 5 тис. верст залізниць. У цій галузі концентрувався значний інтелектуальний потенціал, втілювалися передові технічні ідеї. Вітчизняні інженери стали основоположниками теорії руху, будівельної і прикладної механіки, використання ряду нових матеріалів в будівництві штучних споруд. Їх зусиллями була створена національна школа мостобудування, одна з кращих у той час. Царська Росія лідирувала в теоретичних розробках нових видів тяги та їх застосуванні на транспорті: двигунів внутрішнього згоряння і систем електропостачання, в розробці пристроїв в галузі рухомого складу та колійного господарства. Потреба в нових залізницях і відсутність засобів на їх будівництво компенсувалися вдосконаленням організації їх роботи. Загальновизнаними були праці вітчизняних фахівців з питань обґрунтування пропускнуої спроможності, планування і регулювання перевезень, їх маршрутизації і спеціалізації і т. п. Служба на залізницях була настільки престижною, що випускники університетів, технологічних інститутів і інших навчальних закладів часто здобували другу освіту в Інституті інженерів шляхів сполучення імператора Олександра I у Санкт-Петербурзі.

Темпи зростання економіки Російської імперії на початку XX ст. були досить високими, проте країна продовжувала істотно відставати від індустріальних країн Заходу. Був потрібний перехід на якісно інший рівень розвитку, пов'язаний з використанням власне передового досвіду в розвитку науки і техніки. Особливості російської модернізації детально

досліджувалися в працях В. В. Алексєєва, А. Г. Вишневського, С. І. Каспе, О. С. Сенявського, А. К. Соколова, В. В. Шелохаєва та ін.

На думку історика О.С. Сенявського, історична драма вітчизняної індустріальної модернізації полягала в тому, що їй належало здійснюватися в стислі терміни. Тому вона не могла органічно прорости «знизу», а насаджувалася «згори», державою. Парадоксальним чином, прозахідницькі політичні сили, що спровокували скидання монархії і соціально-політичний вибух, були викинуті з Росії, а ліворадикальні марксистки стали проводити в життя традиціоналістську модель модернізації [2]. Згідно спостереження А. К. Соколова, в колишньому СРСР під прапором будівництва соціалізму відбувалася трансформація революційної енергії в творчу мобілізацію суспільства, перетворення держави з революційного штабу в раціонально-бюрократичний апарат для вирішення прагматичних завдань [3].

Сьогодні вже незалежна Україна знову стоїть перед вибором: залишатися в ніші третьорозрядних індустріальних країн з сировинною орієнтацією або зробити випереджаючу модернізацію. У зв'язку з цим актуалізується вивчення європейських модернізацій, реконструкція історичного досвіду розвитку. Галуззю, яка візьме на себе ініціативу здійснення модернізаційної стратегії, можуть стати українські залізниці.

Залізничний транспорт з часу будівництва перших магістралей незмінно перебував у сфері інтересів російської держави. Уряд країни визначав напрями будівництва залізниць; брав участь в розподілі замовлень на рухомий склад, елементи верхньої будови колії, мостове полотно, прогонові споруди мостів і т. п.; затверджував тарифи на залізничні перевезення. Напередодні Першої світової війни дві третини залізниць перебували у державній власності і управлялися Міністерством шляхів сполучення. У зв'язку з цим вивчення управління залізничним транспортом дозволяє дати розгорнуту характеристику господарської діяльності держави.

В даний час посилення ролі регіонів і значна децентралізація державного управління в бюджетній, господарській, податковій, соціальній політиці при збереженні державного регулювання залізничного транспорту зажадали забезпечення ефективної взаємодії місцевої залізничної адміністрації з органами виконавчої влади суб'єктів України. Але і ці проблеми не є новими для залізничників. І у дореволюційній Росії, і в СРСР, і в УРСР в установах шляхів сполучення неодноразово обговорювалися питання врахування місцевих інтересів і координації дій залізничної адміністрації з органами управління губерній і областей. Багатий досвід багатьох поколінь трудівників сталевих магістралей цілком може бути використаний в ході сучасного реформування управління залізничним транспортом.

Характеризуючи історико-технічні дослідження в цілому, слід зазначити, що наука про залізничні станції і вузли є фундаментальною наукою сучасного технічного знання, яка визначає його розвиток і відіграє важливу методологічну роль у сучасній науці і техніці та теорії пізнання. Глибоке вивчення науки про залізничні станції та вузли та її історії обумовлює формування механізмів сучасного мислення та наукового світогляду, які забезпечують можливість подальшого професійного удосконалення фахівця, дозволяє поглибити розуміння фундаментальних наук та збільшити інтерес до них, побачити предмет дослідження в контексті світової науки, здійснити новий світоглядний синтез природничо-наукової, технічної та гуманітарної сфер культури. Оскільки світоглядне значення фундаментальних наук залізничного транспорту завжди було і є предметом гострих і плідних дискусій, серед таких наук значне місце належить науці про залізничні станції та вузли. Упродовж усієї історії розвитку залізничного транспорту ці станції були найважливішими ланками залізниць і відігравали першорядну роль у їхній роботі.

Залізничні станції та вузли забезпечують приймання, відправлення і пропуск поїздів. На станціях виконуються пасажирські і вантажні операції, розформовуються і формуються поїзди, ремонтується рухомий склад, екіпіруються локомотиви і пасажирські склади поїздів, обслуговуються під'їзні колії підприємств тощо. На залізничних станціях здійснюється контакт залізниць з містами, населеними пунктами і підприємствами. Великі залізничні станції є стиковими пунктами залізниць з іншими видами транспорту в єдиній транспортній системі України. Величезне значення мають станції та вузли в укріпленні обороноздатності України.

Раціональний розвиток і сучасне технічне оснащення станцій і вузлів, а також чітка організація їх роботи є важливими умовами, які забезпечують успішне виконання пасажирських і вантажних перевезень, прискорення обороту вагонів і доставки вантажів, зниження собівартості перевезень.

В експлуатації залізниць центральне місце займають проблема організації вагонопотоків у поїзди і її конкретний прояв – план формування поїздів. Організація вагонопотоків у поїзди повинна встановлювати раціональну систему формування поїздів із врахуванням найбільш економічних шляхів слідування вагонів і маршрутів. Вона заснована на взаємному формуванні поїздів усіх категорій на сортувальних, дільничних і вантажних станціях і повинна забезпечити надійність станційної роботи з пропуску і переробки як поїздопотоків, так і вагонопотоків.

Оптимальна організація вагонопотоків дозволяє прискорити обіг вагонів і збільшити завантажувальні ресурси мережі залізниць. Правильно складений план формування поїздів дає можливість раціонально маршрутизувати перевезення, що дозволяє скоротити сумарний простій вагонів під накопиченням і на станціях переробки, зменшити плату за використання вагонів, що належать країнам СНД, у строк доставити вантажі, прийняті залізницею для перевезень.

Розробка теоретичних і практичних питань організації вагонопотоків сприяє правильному розміщенню і розвитку основних сортувальних станцій мережі, що пов'язано із багатомільйонними затратами і серйозними соціальними проблемами залізниць та регіонів, що обслуговуються.

Складність проблеми визначається її зв'язком з іншими не менш важливими завданнями експлуатації залізниць: нерівномірністю перевезень, удосконаленням технічної оснащеності залізничної мережі і докорінним реформуванням системи управління перевезеннями. Розмаїття факторів, від яких залежить організація вагонопотоків, і взаємозв'язок плану формування поїздів на різних станціях призводять до великої кількості можливих варіантів, що вимагає теоретичних обґрунтувань і практично доступної методології розробки плану формування поїзда в рамках діючих інформаційних систем.

Починаючи з 1861 р., коли перевезення стали здійснюватися залізничним транспортом, були розроблені певні правила руху для кожної залізниці, але в основному вони не мали загальної системи, були різними. Склади формувалися тільки з урахуванням загального напрямку слідування. Графік руху розроблявся для кожної ділянки колії окремо.

У 1901 р. талановитий російський вчений О. М. Фролов теоретично обґрунтував доцільність формування прямих вантажних поїздів певних призначень без переробки на попутних технічних станціях. Ним вперше була встановлена залежність між простом під накопиченням і кількістю призначень поїздів. В цей же час виникло питання про застосування маршрутизації з місць завантаження. У 1918 р. відправні маршрути з перевезень хліба з Царицина до Москви, які слідували до станції призначення без зміни паровоза, показали високу ефективність маршрутизації. В цей період були опубліковані праці І. І. Васильєва, О. М. Фролова, В. М. Образцова, В. О. Соковича, Б. Д. Воскресенського, П. Я. Гордеєнка, в яких велика увага приділялася питанням графіка руху,

маневрової роботи, пропускної здатності, планування і регулювання перевезень, а також спеціалізації та маршрутизації перевезень.

З 1925 р. активно почалася розробка нових методів організації вагонопотоків. І. І. Васильєвим була розроблена методика розрахунку з визначення вигідності спеціалізації поїздів за призначенням у відповідності з вантажними потоками, яка передбачала співставлення затрат вагоно-годин на станціях формування з економією вагоно-годин, отримуваних при прослідкуванні вагонів без перероблення через попутні технічні станції. Цей принцип застосовувався до недавнього часу.

Календарне планування завантаження було вперше застосоване у 1931 р. і служило утворенню повноскладових відправницьких маршрутів без втрати часу на накопичення. Календарне планування стало першим розділом плану формування поїздів. Другим розділом було формування технічних маршрутів і прямих поїздів на сортувальних станціях з вагонів, завантажених поза календарним планом завантаження.

Подальші реформи були проведені у 1935-1936 рр. Основною з них стала реформа, завдяки якій схеми спеціалізації поїздів були замінені єдиним для мережі залізниць планом формування поїздів, що забезпечують раціональну організацію вагонопотоків. Тоді ж було здійснено зміну системи експлуатації локомотивів із встановленням жорстких норм їх обігу, на станціях були розроблені технологічні процеси, засновані на широкому застосуванні передових методів праці. Були ліквідовані обмінні пункти між залізницями і запроваджено загальномережевий графік руху поїздів.

Одночасно з'явилося багато теоретичних розробок в галузі організації вагонопотоків. Саме в цей час знову стали широко застосовуватися кільцеві маршрути, які склалися в основному з напіввагонів, передбачуваних для перевезення вугілля, руди і інших масових вантажів.

Основним критерієм оцінки плану формування поїздів стали затрати на організацію вагонопотоків, які вимірювалися приведеними вагоно-годинами.

Їх розраховували за допомогою параметра накопичення і загальної економії на один вагон, при пропуску вагонопотоку без перероблення на попутних технічних станціях.

В роки Другої світової війни перевезення здійснювалися виходячи з потреб фронту. В системі організації вагонопотоків переважали прямі поїзди, які слідували іноді на великі відстані. Виникла необхідність згущення або розрідження перевезень у часі і напрямком і інших заходів, метою яких стало безперервне забезпечення фронту необхідними вантажами, а також здійснення зв'язку фронтів один з одним і з тилом. Але навіть у той складний час було створено багато передових методів і прийомів прискореного обігу рухомого складу. Відправницька маршрутизація отримала ще більший розвиток. У 1944 р. план маршрутизації перевезень з місць навантаження став важливою частиною загальномережевого плану формування.

З 1958 р. починається застосування ЕОМ для вирішення таких завдань, як планування перевезень, складання схем нормальних напрямків вантажних потоків, технічне нормування експлуатаційної роботи, розрахунок плану формування вантажних поїздів і його оптимізація, тягові розрахунки; складання графіків руху поїздів, обігу локомотивів; автоматизація планування роботи великих сортувальних станцій; оперативне планування поїзної і вантажної роботи; ряд інженерних розрахунків, наприклад, з визначення пропускної здатності, оптимальних вагових норм поїздів і ін.

План формування став єдиним технологічним процесом роботи усіх станцій мережі і планом розподілу сортувальної роботи між ними. Він представляє собою єдину систему організації вагонопотоків, зв'язує вантажопотоки з графіком руху поїздів, визначає число і призначення поїздів, які включаються у графік.

При проектуванні дільничних станцій одним з найважливіших питань був вибір місця розташування локомотивних депо, оскільки вони займали значну територію. У свій час їх розташовували з боку пасажирської будівлі, з

концентрацією усіх пристроїв в одному місці для зручності управління. Проте це перешкоджало перспективному розвитку станцій, і деповське господарство стали розміщувати з боку, протилежного до пасажирської будівлі, за вхідними стрілками, що дозволяло розвивати станції в ширину.

Початок формування сортувальних станцій на мережі залізниць відноситься до кінця 70-х років XIX ст. Будівництво їх диктувалося необхідністю переробляти збільшені розміри вагонопотоків, пов'язані з напрямом великої кількості хлібних вантажів до балтійських портів для вивезення за кордон (чорноморські порти через військові дії з Туреччиною в 1877-1878 рр. були закриті). В цей час на залізницях виникли перебої в русі поїздів і утворилися поклади невивезених вантажів. Створенню сортувальних станцій сприяло запровадження прямих сполучень з однієї залізниці на іншу.

Першу в Росії сортувальну станцію Петербург-Сортувальний побудували у 1877-1879 рр. Її розташували на рівній місцевості, що не вимагало значних земляних робіт і штучних споруд. Вона будувалася двосторонньою: з двома комплектами парків прийому, сортування і відправлення, розташованими по обидві сторони від головних колій. Один комплект парків призначався для парного, другий - для непарного напрямку руху поїздів. Обидва сортувальних парки мали похилі витяжні колії з десятитисячним ухилом, що дозволяли вагонам пересуватися за рахунок власної сили тяжіння (без допомоги паровоза). Однак, станція не мала свого депо, і паровози до сформованих складів доводилося спрямовувати із ст. Петербург. Сюди ж прибували на екіпіровку і маневрові паровози. Не вистачало сортувальних колій. Незважаючи на ці та інші недоліки, відокремлення сортувальної роботи від інших операцій допомогло усунути «замішання і затримки в русі поїздів», що виникали у кінці 70-х років XIX ст. через нестачу колій на станціях і рухомого складу на залізницях.

Прикладів становлення та розвитку залізничних станцій та вузлів в кінці другої половини XIX ст. у Російській імперії чимало. Так, у 1881 р.

увійшла до експлуатації станція Москва-Сортувальна на Московсько-Рязанській залізниці. Станція мала один комплект парків прийому, сортування і відправлення і обробляла вагонопотік призначенням на Москву в кількості до 700 вагонів на добу. Витяжну колію уклали з десятитисячним ухилом упродовж 300 м. У 1899 р. на Рязано-Уральській залізниці при перетині ліній Пенза-Балашов і Козлов-Саратов була споруджена перша в Росії гіркова сортувальна станція Ртищево. Тут замість похилих витяжних колій побудували гірку (горб), звідки вагони скочувалися на відповідні колії сортувального парку.

У другій половині XIX ст., у зв'язку з концентрацією пасажирських операцій у великих залізничних вузлах (у великих містах і курортних центрах) окрім власне пасажирських станцій почали створювати технічні парки або технічні станції. Вони мали паровозні і вагонні депо для екіпіровки і ремонту локомотивів і рухомих складів пасажирських поїздів.

Особлива увага при спорудженні пасажирських станцій приділялася вокзалам, що вважалися «воротами» міста. Багато з них, окрім основної функції стосовно обслуговування пасажирів, являли собою прекрасні архітектурні пам'ятники, що відповідали неповторному вигляду своїх міст і значущості дотичних напрямів. Такими були, наприклад, Московський вокзал в Петербурзі, Петербурзький, Ярославський і Казанський вокзали в Москві, Київський вокзал у Києві.

З початку 70-х років XIX ст. між Петербургом і Гатчиною експлуатувалися дві паралельні залізничні ділянки – Варшавська і Балтійська - з двома станціями і вокзалами в Петербурзі на відстані 0,5 км один від одного, а також двома станціями в Гатчині на відстані 3 км. Це стало наслідком того, що одна з ділянок належала приватному товариству, інша - казні. Аналогічне становище склалося в Москві, де виявилися поруч дві однакові за характером роботи станції: Москва-Бутирська Савеловської лінії і Москва-Ржевська. Приватні підприємці піклувалися передусім про свої

вигоди, їх мало тривожили загальноміські інтереси, взаємозв'язок між станціями і можливості їх розвитку.

У першому періоді будівництва залізниць більшість вузлових станцій, розташованих в пунктах примикання різних залізниць, не були сполучені між собою рейковою колією і зв'язок між ними здійснювався гужовим транспортом. Початок формування перших залізничних вузлів в царській Росії відноситься до 1853 р., коли між станціями Петербург-Московський і Петербург-Варшавський була побудована сполучна гілка. Згодом такі гілки з'єднали між собою станції Балтійської і Варшавської залізниць і ст. Петербург-Сортувальний-Московський. Побудована у 1881 р. портова гілка з'єднала Варшавську лінію із ст. Новий Порт, з відгалуженням від ст. Пуцино до Морської пристані. Так на початку 80-х років XIX ст. зародився Петербурзький залізничний вузол.

Початок формування Московського залізничного вузла відноситься до середини 60-х років XIX ст., коли були побудовані сполучні гілки між ст. Москва-Курська і постом Петербурго-Московської залізниці (1866), а також між станціями Москва-Західна і Москва Петербурго-Московської залізниці (1870). Утворення залізничних вузлів в південних регіонах країни пов'язане з будівництвом у 1875 р. сполучної обвідної гілки між станціями Ростов і Кизитеринка, що забезпечувало передислокацію поїздів з Воронежської лінії на південь і назад.

До 1913 р. на Київському залізничному вузлі обробляли 25 поїздів далекого маршруту і 17 приміських. Цього ж 1913 року було прийнято до виконання новий проект вокзалу, розроблений відомим петербурзьким архітектором В. О. Щуко. У проекті передбачалося, що поїзди далекого сполучення усіх чотирьох напрямів і приміського східного напрямку приймаються і вирушають з північних колій, розташованих паралельно з довгою віссю будівлі вокзалу. Приміські ж поїзди західного напрямку - із західних тупикових колій, розташованих на захід від вокзалу.

Обслуговування пасажирів було зосереджено у вестибюлі головної споруди і двох довколишніх до неї корпусів. На першому поверсі, справа і зліва від вестибюля, розташовувалися багажні зали: справа - здача, ліворуч - видача багажу. Службові приміщення розміщувалися на двох поверхах правого крила будівлі. Кімнати для приїжджих працівників залізниці і кухня з підсобними приміщеннями - на третьому і четвертому поверхах двох довколишніх корпусів.

Таким чином, переконуємося, що залізничні станції та вузли є дуже важливими елементами залізничного транспорту. На них розміщені парки колій, пасажирські і вантажні пристрої, локомотивне і вагонне господарства, облаштування енергозабезпечення і водопостачання, матеріальні склади, службово-технічні будівлі і інші споруди і пристрої. Протяжність станційних колій, як правило, складає понад 50 відсотків експлуатаційної довжини мережі залізниць країни.

В науці про залізничні станції та вузли, в основу якої покладені закономірності розвитку технологічних процесів, поняття причинності набуло іншого тлумачення, оскільки усі процеси формування та експлуатації станції розглядаються в ній як колективний процес – синтез множини елементарних явищ. Діапазон явищ, які вивчає наука про залізничні станції та вузли, надзвичайно широкий і охоплює низку процесів перевезень. До ключових результатів світового рівня тут слід віднести дослідження науки про станції та вузли на залізничному транспорті, які бурхливо розвиваються в останні десятиріччя та набувають застосувань у багатьох розділах науки і техніки, зокрема в технологічних процесах перевезень.

З'ясування нами історії досліджень у галузі науки про залізничні станції та вузли в Україні у другій половині XIX - першій половині XX століть показало, що дана тема вивчена недостатньо. Історіографічний аналіз дозволив систематизувати та критично оцінити використані джерела, виділити головне в сучасному стані вивчення теми та результатів

попередників, виявити напрям дослідження, дати характеристику попередніх робіт з історії даної галузі та чітко з'ясувати питання, котрі залишилися ще нерозв'язаними.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема дисертаційного дослідження відповідає тематиці Центру досліджень з історії науки і техніки ім. О. П. Бородіна Державного економіко-технологічного університету транспорту Міністерства освіти і науки України «Історія науки і техніки в напрямках, школах, іменах» (державний реєстраційний номер 0107U002218).

Мета і завдання дослідження. Основною метою дисертаційного дослідження є вирішення важливої наукової проблеми вивчення історії становлення та розвитку науки про залізничні станції та вузли (другої половини ХІХ – першої половини ХХ століть), шляхом використання комплексного підходу при створенні узагальнюючої праці та в контексті розгляду історико-технічних аспектів й інженерних особливостей розвитку цієї науки.

Для досягнення цієї мети було визначено такі основні *завдання*:

- встановити ступінь дослідження історіографії проблеми, проаналізувати стан і характер джерельної бази;
- проаналізувати історичні обставини, які зумовили потребу виникнення науки про залізничні станції та вузли;
- розробити періодизацію розвитку означеної науки, яка адекватно відображає вузлові проблеми її становлення і методи їх вирішення, рушійні сили, внутрішні і зовнішні фактори розвитку;
- здійснити аналіз напрямів досліджень вітчизняних вчених-залізничників в контексті розвитку даної науки та визначити роль вітчизняних вчених у розвитку світового будівництва залізничних станцій та вузлів;

- здійснити аналіз якісних технічних змін та історичних переходів для різних етапів розвитку означеної науки з метою прогнозування її розвитку;

Об'єктом дослідження є процес розвитку залізничної галузі в Російській імперії у другій половині XIX – поч. XX століть, а відтак і в СРСР та УРСР у 20-50 роках XX століття.

Предметом дослідження є становлення та розвиток науки про залізничні станції та вузли, зокрема концептуально-теоретичний і фактологічний внесок вітчизняних вчених-залізничників у розвиток світового будівництва залізничного транспорту.

Хронологічні межі дослідження - це період з початку будівництва залізничних станцій та вузлів в Російській імперії (з середини XIX ст.) та розвитку науки про станції та вузли (до середини XX ст.).

Методологічна основа дисертації. Новаторський характер наукових завдань, поставлених в дисертації, обумовив звернення до сучасної методології історичного дослідження, яка не обмежується колишніми підходами на основі історичного матеріалізму та діалектики.

Обрана цілісна методологія, як вчення про доцільність та необхідність дослідження об'єкту і предмету дисертації логічно пов'язаною сукупністю методів, спеціальними засобами і процедурами на основі пізнавальних принципів.

Важливим методологічним підходом є запропонований Т. Куном підхід до зміни наукових парадигм, які з плином історичного часу визначають зміни наукових шкіл в історії розвитку знання.

У дисертації використовується система взаємопов'язаних методів: загальнонаукових, історичних та конкретно емпіричних.

Одним із важливих є історичний метод, який розглядає систему знання та наукові школи в безперервному процесі становлення та розвитку; порівняльний або компаративний метод передбачає співставлення однотипних об'єктів – наукових течій, або їх окремих структурних

компонентів з метою виявлення подібностей та відмінностей; статистичні методи, за допомогою них здійснюється накопичення і систематизоване узагальнення певної сукупності наукових фактів - тих даних, що об'єктивно характеризують різні сторони досліджуваного об'єкта; біографічний метод підтверджений підходом М. Бахтіна, згідно із якого в науці суб'єкт (вчений, дослідник) наділений живими почуттями, емоціями, пристрастями та інше.

Метод експертних оцінок полягає у виявленні та співставленні думок, гіпотез, оцінок авторитетних фахівців у галузі науки залізничного транспорту та управління ним відносно конкретної пізнавальної ситуації чи прогнозу розвитку науки.

Крім того, принципи об'єктивності, всебічності, врахування взаємозв'язку дозволяють запобігти суб'єктивізму, містифікаціям, недозволеним припущенням, тощо.

Дане дисертаційне дослідження є однією з перших в українській історії науки і техніки спроб комплексного висвітлювання ролі науки про залізничні станції та вузли в контексті розвитку залізничного транспорту у другій половині XIX – першій половині XX століть.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в наступному:

вперше:

- в українській історії науки і техніки в контексті розгляду історико-технічних аспектів та інженерних особливостей розвитку науки про залізничні станції та вузли, запропонований комплексний підхід до вивчення широкої джерельної бази, завдяки чому відтворено історію виникнення та розвиток науки про залізничні станції та вузли (другої половини XIX – першої половини XX століть) і досліджено роль вітчизняних вчених та інженерів-залізничників;

- до наукового обігу уведено матеріали фондів архівів України: архіву Південно-Західної залізниці Міністерства інфраструктури України, Миколаївського державного історичного архіву, а також архівів Російської

федерації: Центрального державного історичного архіву Санкт-Петербурга, Російського державного історичного архіву, архіву Російського технічного товариства;

- проаналізовано та систематизовано наукові праці з питань розвитку науки про залізничні станції та вузли, що видавались у вітчизняних та закордонних виданнях;

- наведено маловідомі відомості розробки вчення про залізничні станції та вузли, уточнено і конкретизовано оцінки і висновки, що стосуються окремих сторінок наукової діяльності провідних вчених-залізничників;

- оцінено науковий доробок вчених, які розробляли науку про залізничні станції та вузли, застосовували її на практиці та викладали майбутнім інженерам-залізничникам.

удосконалено:

- в джерельному плані вперше запроваджено до наукового обігу велику кількість нових архівних матеріалів та літературних джерел;

- уявлення про наукову цінність праць вітчизняних вчених у світовому будівництві залізничного транспорту.

отримало подальший розвиток:

- ряд нових оціночних положень стосовно проблематики досліджень розробки означеної теми в контексті світового розвитку залізничного транспорту;

дисертація містить ряд нових висновків з питань історії розвитку залізничного транспорту, як складової частини історії транспорту України.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що матеріали дисертації та висновки можуть бути широко використані при написанні фундаментальних праць з історії залізничного транспорту, при вивченні окремих питань з історії розвитку науки про залізничні станції та вузли, у складанні програм відповідних курсів та спецкурсів (зокрема «Історії науки і техніки», «Історії розвитку залізничного транспорту»), при

написанні навчальних та методичних посібників для спеціальності «Транспортні технології (залізничний транспорт)», при викладанні лекцій з історії науки та техніки, при укладанні науково-довідкових видань.

Особистий внесок здобувача. Наукові результати і висновки, що викладені в дисертації і виносяться на захист, отримані автором самостійно.

Апробація результатів дисертації. Матеріали дослідження були оприлюднені і схвалені на наукових конференціях: Шостих наукових читання, присвячених діяльності О. П. Бородіна (1848-1898) (Київ, 2010 р.); 5-й Міжнародній науково-практичній конференції ДЕТУТ «Проблеми та перспективи розвитку транспортних систем в умовах реформування залізничного транспорту: управління, економіка і технології» (Київ, 2011 р.); 16 Всеукраїнській науковій конференції молодих істориків науки, техніки і освіти та спеціалістів «Пріоритети української науки і техніки» (Київ, 18 травня 2011р.); 10-й Всеукраїнській науковій конференції «Актуальні питання історії науки і техніки» (Київ, 2011 р.); XXXII международной конференции Санкт-Петербургского отделения Российского национального комитета по истории и философии науки и техники РАН «Наука и техника: вопросы истории и теории» (Санкт-Петербург, 2011 г.); Сьомих наукових читаннях, присвячених діяльності О. П. Бородіна (1848-1898) (Київ, 2011 р.); VII Всеукраїнській конференції молодих учених та спеціалістів «Історія освіти, науки і техніки в Україні» (Київ, 16 березня 2012 р.); 17 Всеукраїнській конференції молодих істориків освіти, науки і техніки та спеціалістів «Пріоритети української науки і техніки» (Київ, 20 квітня 2012р.); 11-й Всеукраїнській науковій конференції «Актуальні питання історії науки і техніки» (Київ, 2012 р.); VIII Всеукраїнській конференції молодих учених та спеціалістів «Історія освіти, науки і техніки в Україні» (Київ, 21 травня 2013 р.); 18 Всеукраїнській науковій конференції молодих істориків науки, техніки і освіти та спеціалістів, присвяченій 150-річному ювілею В.І.Вернадського (Київ, 26 квітня 2013р.); 12-ї Всеукраїнській

науковій конференції «Актуальні питання історії науки і техніки» (Київ, 2013 р.); 19 Всеукраїнській науковій конференції молодих істориків науки, техніки і освіти та спеціалістів, присвяченій 95-річному ювілею Національної Академії наук України (Київ, 18 квітня 2014 р.); 13-ї Всеукраїнській науковій конференції «Актуальні питання історії науки і техніки» (Київ, 2014 р.); науково-практичній конференції «Розвиток науки і техніки на залізничному транспорті» (Київ, 15 квітня 2015р.); 20 всеукраїнській науковій конференції молодих істориків науки, техніки і освіти та спеціалістів «Наука України як фактор національної безпеки» (Київ, 17 квітня 2015р.); X Всеукраїнській конференції молодих учених та спеціалістів «Історія освіти, науки і техніки в Україні» (Вінниця, 28 травня 2015 р.).

Публікації. За результатами досліджень опубліковано 43 наукові праці, у тому числі, 1 одноосібна монографія, 23 статті у наукових фахових виданнях (з яких 2 статті у іноземних виданнях та 2 статті у виданнях України, які включені до міжнародних наукометричних баз), 17 тез доповідей в збірниках матеріалів конференцій. та два навчальних видання у співавторстві.

РОЗДІЛ 1

ІСТОРИОГРАФІЯ ПРОБЛЕМИ, ДЖЕРЕЛЬНА БАЗА ТА МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Історіографія проблеми

Історіографія даної проблеми охоплює джерела, що відображають історичні, біографічні та спеціально-професійні питання наукової діяльності. Зокрема, ці питання висвітлюють загальну характеристику та показують місце досліджуваної галузі в системі наук. Вони також дозволяють класифікувати основні напрями досліджень в галузі науки про станції та вузли та висвітлюють стан їх розробки з погляду світової науки. Нарешті, відображають різні підходи щодо висвітлення розвитку процесів перевезень. Вибір джерельної бази було обумовлено темою та завданнями дослідження. При цьому враховувалися як внутрішні, так і зовнішні чинники, що впливали на процес формування науки про залізничні станції та вузли. По-перше, комплексний аналіз становлення залізничного транспорту в Україні передбачав узагальнення та систематизацію матеріалу щодо розвитку усіх напрямів науки про станції та вузли в контексті управління процесами перевезень. По-друге, ґрунтовне дослідження генезису науки про залізничні станції та вузли в Україні обумовило необхідність розгляду її передісторії, тобто зародження у попередній щодо хронологічних рамок дослідження період, а також стану науки про станції та вузли у другій половині XIX – першій половині XX століть. Нарешті, дослідження було б неповним без висвітлення загальних особливостей розвитку технічного знання, історії розвитку основних технічних уявлень на тлі розвитку світового залізничного транспорту.

Щоб врахувати все вищевикладене, було опрацьовано значну кількість різноманітних джерел, як опублікованих, так і неопублікованих. Треба

вказати, що не всі вони увійшли до тексту дисертації. Джерельна база даного науково-історичного дослідження складається, зокрема, з наукових монографій, наукових статей у періодичних наукових виданнях (журнали, збірники тощо), автобіографічної, меморіальної та історіографічної літератури, наукових звітів, архівних джерел. Робота з джерелами була спрямована перш за все на те, щоб одержати якомога більше наукових фактів, які стосуються досліджуваної проблеми. Сучасна доктор історичних наук А.С. Литвинко у своїй монографії зазначає, що «науковим є не будь-який факт, а лише той, що віддзеркалює об'єктивні властивості речей і процесів, визначає закономірності явищ, слугує базою побудови теорій та формулювання законів. Тобто, науковий факт є новим знанням, яке повинно бути точним, об'єктивним та достовірним» [4, с.8]. У зв'язку з цим у роботі приділялася особлива увага достовірності висхідної наукової інформації. Тому ми у своїй роботі використали запропоновану Аллою Степанівною схему класифікації джерел, яка суттєво допомогла у написанні розділу дисертації «Історіографія та джерельна база дослідження»:

- історіографічна література з історії залізничного транспорту;
- довідкові та енциклопедичні видання;
- література з розвитку наукових ідей, зокрема, огляди вчених щодо розвитку різних аспектів науки про залізничні станції та вузли;
- література з історії розвитку наукових та освітніх установ;
- оригінальні праці вчених та інженерів – статті, монографії;
- матеріали профільних конференцій;
- періодичні наукові видання;
- біографічна література, зокрема, ювілейні та меморіальні видання;
- матеріали документального характеру – звіти, протоколи засідань, нормативні документи, розпорядження, постанови тощо;
- дисертації за профілем роботи;
- архівні матеріали;

- наукове листування вчених [Там само, с. 8].

Для відтворення повної та об'єктивної картини становлення науки про залізничні станції та вузли було проаналізовано роботи попередніх дослідників. Історіографічні праці, що прямо або опосередковано пов'язані з даною проблемою, подані за різними напрямками. Перш за все, це роботи з історії науки про станції та вузли у світовому контексті або більш локального масштабу.

Праці з проблеми, яка нас цікавить, ми згрупували у три блоки. Перший блок – це роботи з історіографії транспорту і загальних проблем транспорту. Другий – праці, які висвітлюють історію залізничного транспорту країни, окремих залізничних споруд, розвиток машин, технічних пристроїв і систем, рухомого складу, інфраструктури, у тому числі і тих, що забезпечують перевізний процес на залізничному транспорті. Третій блок – власне праці з проблем експлуатації залізничних станцій та вузлів. Ми розуміємо, що історіографічний аналіз опублікованої літератури потрібний для виявлення в історіографії питань недосліджених і маловивчених областей, які повинні опинитися в центрі уваги.

Історіографія проблеми. Загальновизнано, що наука про залізничні станції та вузли як спеціальна галузь транспортних наук остаточно сформувалася за радянської влади у 20-30-х роках ХХ сторіччя. Однак деякі положення цієї науки було викладено у працях, опублікованих ще у ХІХ і на початку ХХ сторіч. Розвиток науки про станції та вузли пов'язаний з потребами в узагальненні практичного досвіду будівництва залізниць, переобладнання станцій та вузлів та їх експлуатації і базувався значною мірою на творчій роботі визначних вітчизняних інженерів та вчених.

Основоположні праці про залізницю в Росії належать визначним будівничим залізничної магістралі Санкт-Петербург-Москва: П. П. Мельникову (1835) [5] та Д. І. Журавському (1885) [6]. У 1882 р. у Санкт-Петербурзькому інституті інженерів шляхів сполучення створюється

кафедра залізниць, яка об'єднала такі дисципліни: вишукування залізниць, залізнична колія, станції, експлуатація залізниць і сигналізація. Пізніше з розвитком транспортної науки ці дисципліни виокремилися у самостійні.

Починаючи з 1868 р. з'являються перші наукові праці, присвячені станціям та вузлам, які узагальнили досвід проектування і роботи станцій. До них відносяться праці інженерів І. Ф. Рерберга про правила проектування станцій (1868) [7], В. І. Троїцького про улаштування залізничних сортувальних станцій (1883) [8], І.І. Ріхтера про пропускну здатність і про маневри (1898) [9], О. М. Горчакова про проектування великих залізничних вузлів (1906) [10].

На наше переконання до найбільш важливих праць про залізничні станції, оприлюднених в кінці ХІХ ст., слід віднести праці О. Ф. Галицинського (1899) [11] і С. Д. Карейші (1902) [12]. На початку ХХ ст. було опубліковано праці вчених М. О. Демчинського, М. С. Філоненка, О. М. Фролова, В. М. Щегловитова та ін., які мали особливе значення для розвитку науки про станції та вузли і служили основою для їхнього проектування.

Особливістю більшості робіт того періоду є переплетіння в них питань експлуатації залізниць із питаннями розвитку станцій та вузлів, унаслідок чого цими працями одночасно створювались основи найважливіших розділів науки про експлуатацію залізниць [13-18].

Однак наукові висновки і пропозиції передових вітчизняних учених та інженерів в Російській імперії не було в достатній мірі використано. І лише за радянських часів відкрилися можливості для розвитку науки і техніки. У 20-х роках ХХ ст. у Москві та Ленінграді в інститутах інженерів шляхів сполучення, а згодом і в інших транспортних вищих навчальних закладах було створено кафедри «Станції та вузли».

Основу науки про залізничні станції та вузли сьогодні складають наукові праці В. М. Образцова, С. Д. Карейші, Є. О. Гібшмана,

С. В. Земблінова, С. Г. Писарева, В. Д. Нікітіна, П. В. Бартенєва та ін. Особливо багато наукових праць із найважливіших питань розвитку станцій та вузлів написав академік В. М. Образцов. Наприклад, «Основные данные для проектирования железнодорожных станций» (1929) [19], «Транзитные узлы и техника их проектирования» (1933) [20] та ін. Велике значення мала фундаментальна праця «Станции и узлы. Ч.1» (1935) [21] та «Проект распределения узлов на русской железнодорожной сети и сортировочной работы узлов с целью сокращения маневровой работы и простоя вагонов» (1922) [22].

Праці професора Є. О. Гібшмана стосуються улаштування пасажирських і сортувальних станцій, розрахунків сортувальних гірок, сполучення колій [23]. Важливими для розуміння ключових етапів формування науки про залізничні станції та вузли стали публікації післявоєнного періоду.

На хвилі найвищого рівня патріотизму у технічних журналах з'являються статті: С. В. Земблінова «Развитие станций и узлов за годы советской власти» (1947) [24], В. В. Повороженка та Б. Е. Пейсахзона «30 лет советской системы эксплуатации железных дорог» [25], Б. І. Левіна «Техническое перевооружение железнодорожного транспорта» (1947) [26]. Деякі публікації торкаються розвитку залізничної мережі та електрифікації залізниць в колишньому СРСР [27-29]. На особливу увагу заслуговують також статті В. М. Образцова та О. І. Преображенського про розвиток залізничних вузлів. Так, В. М. Образцов у статті «Железнодорожный узел нашей Родины (К 800-летию Москвы)» описує основні етапи розвитку Московського залізничного вузла з моменту появи перших залізниць Москви (1851). Стан його функціонування до 1917 р. порівнюється з розвитком після другої світової війни, починаючи з революцій, далі у так званому відновлюваному періоді, особливо під час сталінських п'ятирічок [30].

Журнал «География в школе» помістив статтю О. І. Преображенського «Развитие Московского железнодорожного узла за 100 лет» [31]. Дана стаття – це своєрідний історичний огляд, в якому Московський вузол розглядається з часу завершення будівництва Санкт-Петербург-Московської залізниці до створення розгалуження мережі залізниць з електрифікованими ділянками в часи сталінських п'ятирічок. Нарешті, у статті В. В. Повороженка «Развитие советской науки эксплуатации железных дорог» відзначається, що методи організації перевезень, науково-обгрунтовані і практично здійснені в умовах планового соціалістичного господарства, перевершують за своїм рівнем систему здійснених перевезень в капіталістичному світі [32]. Не дивлячись на антикапіталістичну риторичну статтю, автор все ж вірно показує роль науково-дослідних інститутів, транспортних вишів і новаторів виробництва в покращенні експлуатаційної роботи залізниць. І це вірно. Післявоєнні роки в нашій історії характеризуються досконалим порядком у діяльності залізниць.

Важливими для розуміння ключових етапів функціонування залізничних станцій післявоєнного періоду є цикл монографій, які об'єктивно висвітлюють організацію пасажирських перевезень на залізничному транспорті [33-35]. Як правило, у кожній з перелічених монографій викладові основного тексту передують розділи «Виникнення і розвиток залізниць загального користування» (дається короткий огляд історії світової мережі залізниць, розвитку мережі залізниць в Україні до 1917 року, а також до радянському післявоєнному періоді, широко використовуються статистичні відомості і карти мережі залізниць), «Короткі відомості про історичний розвиток пасажирських перевезень» (містяться відомості про розвиток паровозо- і вагонобудівництва та експлуатацію залізниць, зокрема пасажирських станцій та вокзалів, починаючи з 1837 р. і до кінця 40-х років ХХ сторіччя).

Творчій співдружності працівників науки і виробництва на залізничному транспорті присвячена монографія В. Є. Царгородцева (1949)

[36]. А підручник В. М. Образцова із співавторами «Станции и узлы» (1949) містить фундаментальний історичний огляд розвитку станцій та вузлів, а також огляд розвитку наукових дисциплін з експлуатації залізниць і проектування станцій в Російській імперії та колишньому СРСР [37].

Проблемі експлуатації локомотивів і локомотивному господарству присвячені чергові дві монографії О. П. Міхеєва та Н. З. Криворучка, які побачили світ у 1950 році [38-39]. У вступних до основного тексту монографій автори наводять історію локомотивного господарства в царській Росії та СРСР. Автори зупиняються на характеристиці робіт визначних діячів залізничного транспорту – О. П. Бородіна, М. П. Петрова та інших винахідників і машиністів, які створювали нові конструкції і впроваджували нові прогресивні методи роботи на транспорті.

С. П. Бузанов у статті «О приоритете советской науки в области станций и узлов и эксплуатации железных дорог» (1950) пропонує огляд робіт вітчизняних вчених в галузі створення теорії пропускної здатності, системи організації вагонопотоків, розроблення проблеми станцій і вузлів, комплексного використання різних видів транспорту. Особливо відзначена роль радянських вчених В. М. Образцова, С. В. Земблінова, С. Г. Писарєва, В. Д. Нікітіна, Є. О. Яковлєва і багато ін. [40]. Такий підхід є вдалою формою організації історичного матеріалу і в монографії Ф. П. Кочнева «Пассажирские станции и вокзалы», де у розділі «Розвиток пристроїв для пасажирського руху» наводиться характеристика про розвиток залізниць, пасажирських станцій і вокзалів в нашій країні [41].

Грунтовному огляду історії розвитку залізничного транспорту в СРСР присвячені праці Л. М. Шнеєрсона [42], М. І. Вороніна [43] О. Г. Напорко [44]. Усі ці монографії присвячені переважно розвитку радянського залізничного транспорту.

Визначною подією у вітчизняній залізничній науці і техніці стала поява збірника наукових праць «Очерки развития железнодорожной науки и

техники» (1953) [45]. У ньому висвітлюються досягнення вітчизняних вчених та інженерів та показана роль вітчизняної науки і техніки в різних галузях залізничного транспорту. Нашої проблематики торкаються статті: а) В. В. Повороженка «Возникновение и развитие в СССР науки эксплуатации железных дорог» [45, с. 227-251]; б) В. Д. Нікітіна «Отечественная наука и развитие железнодорожных станций и узлов» (с. 268-287); в) Ф. П. Кочнева «Развитие пассажирских перевозок» [Там само, с. 288-299].

Розвиток залізничного транспорту до 1917 р., а також соціалістичний транспорт і основні дати його розвитку висвітлені у фундаментальній монографії Т. С. Хачатурова «Железнодорожный транспорт СССР» (1952) [46]. А ключові етапи розвитку залізничних станцій і вузлів відображені у книзі В. М. Образцова «Избранные труды» (1955) [47]. Серед інших наукових праць визначного вченого, спеціаліста в галузі експлуатації залізниць, академіка є низка праць з історії становлення та функціонування залізничних станцій і вузлів: а) «Очерки развития русских станций за период 1837-1925 гг.» [47, с. 273-283]; б) «Проекты и идеи развития русских станций в период мировой и гражданской войн» [Там само, с. 253-272].

Для розуміння процесів становлення науки про станції та вузли, а також усвідомлення її ролі в розвитку транспортного комплексу дуже важливу роль відіграє література про визначних вчених, особливо довідки в енциклопедіях [48-50]. Корисним джерелом щодо питань оперативного регулювання перевезень стала монографія В. І. Бачча [51]. Багато місця автор відвів проблемі виникнення і розвитку прийомів регулювання перевезень.

Окреме місце серед біографічних джерел займає мемуарна література – статті (часто ювілейні) про вчених, які працювали в досліджуваній нами галузі та сприяли її становленню. Змістовні статті про С. В. Земблінова підготовлені редакціями часописів «Железнодорожный транспорт» і «Техника железных дорог» [52-53] та про В.В. Померанцева [54]. Цікавою

для нас була стаття, присвячена 110-річчю з дня застосування графіків руху поїздів на вітчизняних залізницях [55].

Історично-технічні матеріали бібліотеки Ленінградського інституту інженерів залізничного транспорту з будівництва та експлуатації Петербурзько-Московської залізниці аналізує М. С. Сморгон [56]. Огляд розвитку мережі залізниць з другої чверті XIX - до початку XX сторіч зробив О. І. Корнеєв (1956) [57].

Особливу цінну інформацію містять про себе збірники статей. Так, книга «Ученые и изобретатели железнодорожного транспорта» (1956) містить 22 історико-біографічних нариси про видатних діячів вітчизняної залізничної науки і техніки [58]. У цих статтях наводяться основні біографічні дані про кожного вченого, коротко описані його наукова і винахідницька діяльність. Нам особливо важливі статті про О. П. Бородіна, Б. М. Веденісова, Б. М. Графтію, В. М. Образцова, О. М. Фролова. Про останнього вченого для нас надзвичайно цікавою стала стаття в «Большой советской энциклопедии» (1956) [59]. Газета «Гудок» помістила некролог «Памяти А.С. Герасимова» - спеціаліста в галузі залізничного транспорту, автора наукових праць з питань експлуатації станцій та вузлів [60].

У довіднику залізничника надрукована доволі-таки солідна довідка про технічний розвиток залізничного транспорту, який охоплює період від часу будівництва першої колійних залізниць в царській Росії до середини 50-х років XX ст. [61]. Історичний огляд розвитку станцій та вузлів на вітчизняних залізницях за період з 1837 по 1950 рр. у престижному виданні «Труды института истории естествознания и техники» наводить С. В. Земблінов (1956) [62]. А В. В. Повороженко наводить дані про розвиток експлуатаційної науки і практики організації перевезень з середини XIX ст. до середини XX ст. [63]. Історик техніки з Санкт-Петербурга М. І. Воронін у своїй доповіді на 18-й конференції Ленінградського інституту інженерів шляхів сполучення відзначав внесок вітчизняних вчених (П. П. Мельникова,

Д. І. Журавського, М. І. Липина, М. П. Петрова) у розробку теоретичних передумов щодо оволодіння зростаючими перевезеннями [64]. Дуже багато цікавого і корисного про залізничні станції та вузли ми знаходимо у праці К. О. Бернгарда «Техническая маршрутизация железнодорожных перевозок» [65]. Розділам монографії, присвяченій одnogруповій технічній маршрутизації і дослідженню питань взаємодії плану формування з графіком руху поїздів і технологією роботи сортувальних станцій, передують історичні огляди (з початку ХХ ст. і до 55 року ХХ ст.).

Залізничне будівництво на Півдні України та його роль в розвитку південного гірничопромислового району описує М. І. Іванов [66]. Він наводить дані за 1860-1913 роки. Історик науки з Санкт-Петербурга М. І. Воронін опублікував навчальний посібник «Павел Петрович Мельников: 1804-1880» за темою «Історія залізничної науки і техніки» (1959) [67]. У книзі представлена біографія одного з основоположників транспортної науки і засновника російської школи будівничих залізниць. Характеризуються його наукові праці в галузі вишукувань, будівництва, експлуатації залізниць і рухомого складу, а також в галузі розвитку водних шляхів сполучення і портобудівництва.

У монографії Т. С. Хачатурова «Экономика транспорта» (1959) один підрозділ характеризує залізничний транспорт царської Росії (С.91-116), а наступний – соціалістичний транспорт (С.127-139). В цих підрозділах інформації про станції та вузли відводиться належне місце [68]. В такому ж стилі підготовлена і монографія М. С. Шильникова «Транспорт СССР и его развитие» [69]. Нам також є особливо цікавою стаття Б. П. Орлова «Железнодорожный транспорт в первый год советской власти» (1959) [70]. Внесок радянських вчених в розвиток залізничного транспорту висвітлює у своїй статті Ю. Є. Недолюбов (1957) [71]. Він коротко аналізує праці Г. П. Передерія, М. Т. Матюшкіна, Б. М. Веденісова, Г. О. Графтію, Я. М. Гаккеля, О. Н. Шелеста, В. М. Образцова та ін.

Журнал «Вопросы эксплуатации железных дорог» друкує фундаментальну статтю про Івана Івановича Васильєва. У ній вказується, що він – один з основоположників науки про експлуатацію залізниць, автор низки робіт, в тому числі і капітальної праці «Графіки з організації залізничних перевезень» [72]. Стаття присвячена 75-річчю від дня народження вченого.

Монографія І. Є. Савченка і К. Ю. Скалова «Развитие железнодорожных станций и узлов» (1960) містить розділи «Розвиток станцій та вузлів в дореволюційній Росії» [73, с. 4-10] та «Короткий огляд розвитку станцій і вузлів в СРСР») [Там само, с. 10-16].

Основна праця В. Д. Нікітіна присвячена питанням розвитку сортувальних і дільничних станцій, удосконалення сортувальних пристроїв [74]. Автор засвідчує, що академік В. М. Образцов із співробітниками активно вирішував різні проблеми розвитку залізничного транспорту. Зазначимо, що практично вся науково-технічна громадськість його доби у своїх публікаціях опиралася на наукову спадщину та культурно-просвітницьку діяльність В. М. Образцова. На підставі аналізу цих джерел автор статті констатує, що В. М. Образцов – непересічний вчений-інженер, залізничник, будівничий різних об'єктів загальнокультурного значення, особливо залізничних станцій та вузлів. І хоча його наукова спадщина дуже велика (понад 300 публікацій), однак усі вони стали раритетами, надзвичайно вагомими, а деякі рівнозначні сучасним монографічним дослідженням. У статті подається загальний огляд напрямків його наукової діяльності. У статті, зокрема, зазначається, що В. М. Образцов є основоположником науки про проектування залізничних станцій та вузлів, про промисловий транспорт, спеціальні види залізниць (канатно-підвісні, зубчасті та ін.). Під час своєї наукової діяльності він ставив і успішно вирішував питання комплексної теорії різних видів транспорту, зв'язування транспортних проблем з плануванням міст, застосування електрифікованих залізниць і

метрополітенів, сумісної роботи загальномережевого і промислового транспорту на основі єдиних технологічних процесів і багато інших важливих транспортних проблем [Там само, с. 215].

Деякі дані щодо діяльності В. М. Образцова в Інституті інженерів шляхів сполучення у Ленінграді містяться у книзі про Ленінградський орден Леніна Інститут інженерів залізничного транспорту імені В. М. Образцова (1809-1959), присвяченій 150-річчю інституту [75], та у монографії Т. С. Хачатурова [76]. Названі публікації базувались переважно на спогадах сучасників В. М. Образцова, якими були С. Д. Карейша, В. Д. Нікітін, Т. С. Хачатуров та Ф. І. Шаульський.

Інформація про науковий доробок В. М. Образцова та його внесок у розвиток залізничного транспорту міститься також у фундаментальній статті В. В. Звонкова та Ф. І. Шаульського, надрукованій у збірнику наукових нарисів про визначних вчених «Люди русской науки. Техника» (1965) [77]. Наголошується, що В. М. Образцов зробив неоціненний внесок у планування інфраструктури та будівництво залізничних станцій та вузлів.

Важливі свідчення і судження щодо внеску В. М. Образцова в розвиток теорії і практики розбудови залізничних станцій та вузлів знайшли відображення у дослідженнях В. Зелова (1964) [78] та О. Д. Каретникова (1968) [79]. Глибокому осмисленню наукової інтерпретації розвитку залізничних станцій та вузлів сприяє праця групи дослідників «Научная разработка проблем эксплуатации железных дорог» (1968) [80] та статті М. Зензінова і С. Рижак в газетах «Гудок» та «Инженер транспорта» [81-82].

Про науковий доробок академіка В. М. Образцова згадує інженер Є. Ратнер у своїй статті «Выдающийся ученый: К столетию со дня рождения академика В. М. Образцова» (1974) [83]. У статті подано ґрунтовний аналіз наукової діяльності вченого в контексті розвитку станцій та вузлів.

Про діяльність багатьох вчених та інженерів-експлуатаційників дізнаємося з багатьох узагальнюючих наукових праць, що стали помітним

внеском у розвиток технічної науки в Україні. Певний внесок у розробку і висвітлення наукових поглядів деяких з них належить фундаментальній монографії, яка підготовлена колективом вчених «Очерк истории техники в России» (1975) [84] та монографії С. Першина «Развитие строительного дела на отечественных железных дорогах» (1978) [85].

Особливо для нас була надзвичайно цікава наукова література, яка стосувалася проблем розвитку станцій та вузлів, що розроблялися в окремих науково-дослідних інститутах. Так, ще у 20-30-х роках ХХ ст. колективами наукових працівників Центрального науково-дослідного інституту будівництва було розроблено ряд питань із проектування вузлів, сортувальних і дільничних станцій, автоматизації роботи сортувальних гірок і проектування вантажних станцій. Суттєве значення для розвитку науки про станції та вузли мав досвід, накопичений проектувальниками системи Головтранспроекту.

Радянськими вченими та інженерами було створено властиві лише плановій соціалістичній системі методи комплексного проектування залізничних і транспортних вузлів, раціональні схеми дільничних, сортувальних, вантажних та інших станцій, теорію проектування сортувальних гірок і розрахунку пропускної здатності станцій; науково - обґрунтовано технічні вимоги щодо розміщення парків та окремих колій у плані і профілі; створено конструкції вагоноуповільнювачів, гіркової автоматичної централізації і пристроїв автоматизації роботи гірок [86].

Наука про станції та вузли включає принципи побудови і раціональні конструкції станцій та вузлів, їхніх окремих елементів, питання генеральних планів станцій, а також прив'язки з проектами планування міст, розміщення промислових підприємств та взаємодії з іншими видами транспорту. Ось чому, проекти станцій та вузлів, які в першій третині ХХ ст. розроблялися у радянських проектних інститутах, як правило, виконувалися комплексно. У них вирішувалися не тільки питання колійного розвитку і експлуатації

станцій, але й організації руху і тягового обслуговування на прилеглих напрямках. Не менш успішно розроблялися проекти розміщених на станціях пасажирських і вантажних пристроїв, локомотивного і вагонного господарства тощо. Внаслідок цього наука про станції та вузли стала комплексною і була тісно пов'язана з такими транспортними науками, як експлуатація залізниць, вишукування і проектування залізниць, колія і колійне господарство, локомотивне господарство, автоматика і телемеханіка тощо. В деякій мірі наука про станції та вузли представляє собою ланку для цих транспортних наук у частині, яка відноситься до станційних пристроїв [87].

Досвід проектування та експлуатації станцій, а також висновки наукових робіт узагальнено в «Технічних вказівках щодо проектування станцій та вузлів». Такі вказівки були вперше складені у 1926 р. і відтак з розвитком залізничної техніки і науки про станції та вузли неодноразово перероблялися за участю багатьох учених та інженерів. Вже в означений період передбачався подальший розвиток транспорту, підвищення його потужності і маневровості транспортної системи для безперебійного і своєчасного задоволення потреб народного господарства СРСР та населення у перевезеннях, прискорення доставки вантажів і пересування пасажирів.

Основний напрямок у подальшому розвитку залізничного транспорту полягав у збільшенні пропускної і перероблювальної здатності залізниць і особливо станцій та вузлів. Наприклад, за другу п'ятирічку в колишньому СРСР було намічено побудувати 7-8 тис. км других колій; електрифікувати 6-7 тисяч км нових залізничних ліній; збільшити переробну здатність станцій, вузлів і під'їзних колій підприємств.

Суттєве збільшення розмірів перевезень на найважливіших напрямках, будівництво другої головної колії на найбільш завантажених одноколійних лініях, спорудження нових ліній і розвиток міст та промислових районів зумовлювали розвиток багатьох станцій та вузлів, що здійснювалося за

допомогою впровадження нової техніки, механізації і автоматизації виробничих процесів і з урахуванням застосування прогресивних методів експлуатації залізниць. Колійний розвиток сортувальних, дільничних і пасажирських станцій мав забезпечити приймання поїздів, які курсували із зменшеними інтервалами.

У зв'язку із значним зростанням вагонопотоків та концентрацією сортувальної роботи на меншій кількості станцій було необхідно підвищити переробну здатність багатьох великих станцій, передбачивши комплексну механізацію і автоматизацію процесу сортування і формування поїздів. Подальший розвиток сортувальних станцій повинен забезпечувати прискорений обіг вагонів, пересування вантажів і зниження експлуатаційних витрат. Власне тому, до комплексу заходів стосовно обслуговування пасажирів відноситься подальший розвиток пасажирських станцій у відповідності із зростанням розмірів перевезень, спорудженням нових вокзалів і реконструкції ряду технічних пасажирських станцій із застосуванням найновіших пристроїв. В контексті сказаного, у галузі організації вантажної роботи залізничного транспорту суттєве значення має розвиток вантажних станцій і вантажних дворів, а також створення нових опорних станцій в межах дільниць та їхнє обладнання. Для подальшого розвитку контейнерних перевезень необхідно було побудувати і реконструйовати багато контейнерних пунктів [88].

Для прискорення і удосконалення передачі вантажів із залізничного транспорту на водний і навпаки необхідно було прискорити технічне оснащення стикових пунктів – річкових і морських портів, розвинути залізничні пристрої у цих пунктах і створити умови для більш широкого застосування прямого варіанту перевантаження і розвитку контейнерних перевезень, у тому числі із застосуванням великих вантажних контейнерів.

У 20-30-х роках ХХ ст. високі вимоги висувалися до конструкцій станцій та їх окремих елементів (плану головних колій, горловин,

пасажирських платформ і т.д.) у зв'язку із значним підвищенням на залізницях швидкостей пасажирських і вантажних поїздів із уведенням швидкісного пасажирського руху на окремих напрямках. Розвиток залізничних станцій і вузлів як елементів єдиної транспортної системи повинен був здійснюватися із врахуванням взаємодії залізниць з іншими видами транспорту і прив'язки до проектів планування міст.

Перелічені завдання визначали необхідність глибокої наукової розробки ряду питань, щоб раціонально використати нову техніку при мінімальних будівельних та експлуатаційних витратах. Піддавалися подальшому розробленню питання комплексної механізації і автоматизації роботи сортувальних і технічних пасажирських станцій, реконструкції вантажних станцій з урахуванням їх спеціалізації і максимальної механізації роботи, взаємодії великих пасажирських станцій із містом, їхньої перебудови для організації швидкісного пасажирського руху. Необхідно було удосконалювати теорію розрахунків пропускної здатності і теорію комплексного проектування вузлів із використанням тогочасних математичних методів.

Проектування і розвиток станцій та вузлів на науковій основі за раціональними схемами, обладнання сучасними технічними засобами зв'язку, механізації, автоматизації та іншими пристроями і удосконалення їх роботи були однією з найважливіших умов реконструкції залізничного транспорту будь-якої країни, сприяли збільшенню пропускної здатності залізниць і переробної здатності станцій. Тому внесок вчених та інженерів окремих науково-дослідних установ в даному аспекті був надзвичайно вагомий.

Як ми вже зазначали, особливого значення набували наукові розробки проблем експлуатації залізниць у колишньому СРСР у 20-50-х роках ХХ ст. Так, у складних умовах 1918 р. І.І. Васильєв завершив і видав монографію «Зависимость коммерционной скорости движения поездов от технических

элементов и работы железнодорожных участков» [89]. Про значення цієї наукової праці для розвитку теорії та практики складання графіків руху поїздів свідчить те, що у 1919 р. вийшло друге її видання. А у 1920-1926 рр. В. М. Образцов виконує комплекс досліджень з об'єднання станцій в залізничних вузлах і розробляє першу у світовій історії залізничного транспорту схему розміщення сортувальних станцій на території європейської частини РРФСР [90-92]. Принцип об'єднання станцій у вузлах практично був реалізований в роки відбудови та індустріалізації колишнього СРСР. У 1936-1940 рр. В. М. Образцов очолював Всесоюзний науково-дослідний інститут залізничного транспорту і особисто керував роботами щодо створення типових схем сортувальних станцій і типізації технології їх роботи. Школу академіка В. М. Образцова пройшла плеяда молодих науковців, які стали згодом провідними вченими залізничного транспорту - член-кореспондент Академії наук СРСР О. П. Петров, заслужений діяч науки і техніки РРФСР С. В. Земблінов, Д. П. Заглядімов та ін. [93].

Проблема ваги і швидкості руху поїздів, яка на усіх етапах розвитку залізничного транспорту визначала провідну лінію його технічної політики, завжди була головною в тематиці інституту. Перші великі дослідження в цій галузі були виконані М. С. Федоровим ще у 20-х роках ХХ сторіччя. У першій половині ХХ ст. розробку найважливіших завдань експлуатації залізниць в Інституті здійснювали професори П. В. Бартенєв, С. П. Бузанов, П. Я. Гордеєнко, Є. О. Гібшман, С. В. Гур'єв, О. М. Долаберідзе, В. Д. Дубелір, Б. М. Максимович, Є. В. Міхальцев, В. М. Орлов, В. В. Повороженко, І. Г. Тихомиров, О. М. Фролов. Це практично основний склад колективу наукових працівників Відділення експлуатації залізниць інституту [94-98].

Немає необхідності зупинятися на всіх роботах в галузі організації залізничних перевезень, які протягом півстоліття виконувалися в інституті. Навіть короткий перелік їх склав би фундаментальний бібліографічний

довідник. Досить вказати, що тільки в 50-х роках ХХ ст. у Відділенні експлуатації залізниць успішно вирішувалися проблеми: вибору оптимальних значень ваги і швидкостей руху пасажирських і вантажних поїздів (М. І. Бещев, Б. Є. Пейсахзон, О. І. Пузін), способів посилення і етапного розвитку пропускної і провізної здатності залізничних ліній (О. М. Баранов, В. Є. Козлов, О. Д. Чернюгов, М. С. Грішін), технічного оснащення і технології роботи сортувальних станцій (Є. В. Архангельський, Т. П. Лебедєв, М. М. Ломакін, Г. А. Мухамед, П. П. Садиков), механізації та автоматизації процесів розформування поїздів (В. Б. Корш, О. П. Орлов, І. І. Страський, Л. Б. Тішков), оптимізації методів організації вагонопотоків (М. Л. Забелло, Р. В. Межова, В. П. Шулько, М. П. Шейпак), оперативного планування поїзної роботи (Д. Д. Ашукін, Г. С. Васильєв, М. Д. Крюков), організації пасажирських перевезень (К. Ф. Сьомін, В. О. Федоров). Науковими співробітниками Відділення було підготовлено багато важливих методичних та нормативних документів, окремі з яких – «Типові технологічні процеси роботи сортувальних станцій і вокзалів», «Інструктивні вказівки з організації вагонопотоків», «Інструкція з розрахунку пропускної спроможності залізниць» - стали настільними книгами кожного інженера-залізничника.

Особливо важливе значення мають дослідження, виконані інститутом з проблем розвитку пропускної і провізної спроможності залізничних ліній та організації вагонопотоків [99]. Розрахунки пропускної і провізної спроможності залізничних ліній привертали увагу дослідників чи не з перших днів існування залізниць. В результаті зусиль наукових і практичних працівників методи визначення цих найважливіших характеристик ліній все більш точно відображають різноманіття і складність впливу на них факторів, пов'язаних з умовами організації руху поїздів і використання технічних засобів. До 20-х років ХХ ст. при визначенні пропускної здатності перегонів не враховувалася об'єктивна можливість найбільш ефективного

використання широко впроваджуваних на транспорті пристроїв автоблокування та диспетчерської централізації, що дозволяють здійснювати пакетний рух поїздів. В результаті досліджень радянських вчених та інженерів була встановлена залежність можливої пакетності максимального парного графіка від колійного розвитку проміжних станцій одноколіїної ділянки. Така залежність була визначена й для непарного графіка. Це дозволяло встановлювати максимальні коефіцієнти пакетності графіка на кожній конкретній ділянці при проведенні мережевих розрахунків наявної пропускної спроможності залізниць.

Велике значення має розробка і впровадження в практику методики розрахунків пропускної здатності ліній при організації безупинних схрещувань поїздів на двоколіїних вставках. Як відомо, визначення пропускної здатності перегонів при непаралельному графіку проводилося аналітичним шляхом за допомогою коефіцієнтів знімання для пасажирських приміських, прискорених і збірних поїздів. Ці коефіцієнти в значній мірі залежать від кількості і розташування пасажирських поїздів, співвідношення швидкостей руху поїздів різних категорій, типу графіка, колійного розвитку проміжних станцій [100].

У дослідженнях 50-х років ХХ ст. аналізом статистичних закономірностей встановлені об'єктивні чисельні характеристики нерівномірності пасажирського руху, пакетного прокладання пасажирських поїздів на графіку, які використані для виведення більш точних формул коефіцієнтів знімання різних категорій поїздів. Одним з важливих результатів досліджень, що вплинули на методику та точність розрахунків пропускної спроможності дільниць, стало встановлення найбільш доцільного рівня співвідношень швидкостей вантажних і пасажирських поїздів в конкретному часі і на перспективу [101].

В середині ХХ ст. була виявлена і досліджена нова категорія знімання пропускної здатності пасажирськими поїздами через нестачу прийнятно-

відправних (роз'їзних і обгінних) колій на проміжних станціях дільниці. В результаті наразі в практичних розрахунках застосовуються формули, що враховують дві частини знімання: залежну і незалежну від колійного розвитку проміжних станцій. Ці формули виведені для дільниць з різним технічним оснащенням і для умов організації руху при різних типах графіка [102].

Згодом, вже у 60-х роках ХХ ст. згідно методики аналітичного визначення пропускної спроможності залізничних ліній були складені машинні програми для ЕЦОМ «Урал-4», які давали можливість централізувати мережеві розрахунки в обчислювальному центрі, підвищити точність і прискорити їх виконання не менш ніж у два рази, звільнити від громіздкої обчислювальної роботи велику групу інженерно-технічних працівників залізниць [103].

Вирішувалося також завдання використання ЕЦОМ для моделювання максимального графіка руху поїздів та розрахунку на цій основі пропускної здатності лінії значно точніше, ніж аналітичним шляхом. Для двоколійних ліній розроблені алгоритм і програма складання графіка на ділянці з метою розрахунку його пропускної здатності, які могли бути застосовані на практиці. Для одноколійних ліній алгоритм і програма дають можливість скласти непаралельний непакетний графік на дільниці при величині коефіцієнта використання його пропускної здатності не більше 0,8.

Для практичного застосування з метою розрахунку пропускної здатності дільниці методика автоматизації одноколійного графіка повинна вдосконалюватися. При цьому повинні бути передбачені можливості застосування різних типів графіка і розроблені критерії оптимізації графіка з максимальним заповненням пропускної здатності дільниці [104].

Значно була вдосконалена методика визначення провізної здатності дільниці. При цьому статистичною обробкою мережевих даних про розміри вантажного руху встановлені характеристики закону їх розподілу протягом

року і в місяці максимальних перевезень, що дозволяло уточнити коефіцієнти нерівномірності, що вводяться в формулу розрахунку провізної здатності. Уточнена методика розрахунку погонних навантажень, середніх ваг поїздів нетто і бруто з урахуванням структури вантажопотоку, охоплення його відправницькою маршрутизацією, довжини станційних колій, серії локомотива та інших характеристик лінії. Для полегшення розрахунків розмірів руху і провізної здатності за цією методикою були складені алгоритм і програма для ЕЦОМ «Урал-4», які використовувалися плануючими і проектними організаціями Міністерства шляхів сполучення СРСР.

Розробка найбільш сучасних методів розрахунку пропускнуої спроможності залізниць нерозривно пов'язана з вирішенням питань про найбільш доцільне заповнення та шляхи подальшого розвитку пропускнуої і провізної здатності одноколійних і двоколійних ліній.

Високі темпи зростання перевезень у сполученні з концентрацією їх на окремих напрямках мережі обумовлювали підвищені вимоги до забезпечення нормального технічного стану залізничних пристроїв, що гарантував надійну, безперебійну і високоефективну роботу залізничного транспорту. Встановленню відповідного цим вимогам рівня раціонального завантаження ліній на різних етапах розвитку транспорту було присвячено багато робіт інституту.

Характерне для 50-х років ХХ ст. різке збільшення розмірів руху та пропускнуої спроможності залізниць зажадало нового дослідження всього комплексу питань, що визначали рівень найбільш доцільного та ефективного використання пропускнуої здатності ліній. В результаті такого дослідження була встановлена необхідність розрахунку двох, що мають самостійне значення показників: а) технічно можливого рівня завантаження ліній, що враховує необхідність резервування частини пропускнуої спроможності ліній для виконання колійних ремонтних робіт та поточного утримання колії та

контактної мережі, покриття можливих відхилень від розрахункових нормативів і нерівномірності перевезень і б) економічно доцільного рівня завантаження ліній, що забезпечував найменші витрати на освоєння перевезень.

Виконана робота показала, що задовольняє цим вимогам технічно можливе завантаження ліній і змінюється у відносно вузьких межах і коливається як на одноколійних, так і на двоколійних ділянках від 70 до 75% в середньорічних умовах і від 80 до 87% на місяць максимальних перевезень. Економічно доцільне заповнення пропускної спроможності на двоколійних ділянках залежало від рівня технічно можливого використання її при даному оснащенні лінії, а на одноколійних - на 8-10% нижче цього рівня в середньорічних умовах. Встановлений рівень раціонального завантаження ліній забезпечував одночасно і високу надійність роботи і мінімальні перевізні витрати.

При необхідності освоєння обсягу перевезень, що перевищував економічно доцільний рівень завантаження, виникло завдання подальшого розвитку пропускної і провізної здатності ліній. Вирішення цього складного народногосподарського завдання, яке визначається всім комплексом техніко-економічних транспортних і загальнодержавних вимог, становить предмет багатьох досліджень, які велися в інституті. Одне з перших місць в їх числі займало встановлення оптимальних значень ваги і швидкості руху поїздів, що лежить в основі розробки найважливіших елементів технічної політики на транспорті.

Виконані в середині ХХ ст. в цій галузі роботи, що враховували широкий комплекс факторів, які впливали на оптимальні ваги і швидкості руху вантажних і пасажирських поїздів, дозволили теоретично обґрунтувати необхідні параметри перспективних локомотивів при електровозній - постійного і змінного струму, тепловозній і газотурбовозній тязі, стандарти

корисних довжин станційних колій, методику розміщення роздільних пунктів на лінії.

Дослідження показали, що за існуючої довжини станційних колій оптимальна вага вантажних поїздів (найбільша) визначається довжиною колій і залежна від структури вантажообігу погонного навантаження. Найбільш корисна довжина приймально-відправних колій при значних величинах вантажообороту і високих темпах його зростання досягала 1250 м, а в окремих випадках і більше. Оптимальні ваги далеких пасажирських поїздів також визначалися погонним навантаженням і довжиною пасажирських колій і платформ.

Встановлені на основі техніко-економічних розрахунків максимальні швидкості руху складали для вантажних поїздів 100 км/год і для далеких пасажирських - 140-160 км/год. Постійно вивчалися питання подальшого підвищення максимально допустимих швидкостей руху пасажирських поїздів - до 200-250 км/год і більше. Оптимальні значення ходової швидкості в сучасних умовах перебувають на рівні 65 км/год при електровозній і 55 км/год при тепловозній тязі у вантажному русі і 110-120 км/год у пасажирському дальньому сполученні.

Розроблена інститутом методика лягла в основу визначення найвигіднішої ваги і швидкості руху поїздів на вирішальних напрямках мережі, складання комплексного плану подовження станційних колій і розміщення локомотивного парку на мережі на найближчу перспективу [105].

Встановлення найвигідніших значень ваги і швидкості руху поїздів було частиною загальної проблеми вибору найбільш ефективних способів оволодіння всезростаючими перевезеннями і визначення раціональної етапності збільшення пропускної і провізної здатності залізниць.

Безперервний розвиток науки і техніки, відкриваючи все нові можливості вдосконалення технічного оснащення і технології роботи

залізниць, значно розширював коло заходів, що істотно підвищували провізну і пропускну здатність перегонів, станцій, вузлів і напрямків в цілому. Поряд з широким впровадженням нових прогресивних видів тяги - потужних швидкісних електровозів, тепловозів, а в перспективі і газотурбовозів - все більшу роль відігравали вдосконалення засобів СЦБ, обладнання дільниць диспетчерською централізацією, застосування пакетних графіків руху поїздів, організація безупинних схрещувань і обгонів поїздів на спеціальних вставках додаткових головних колій. Ефективність цих заходів у різних умовах експлуатації, методи порівняльної техніко-економічної оцінки застосування їх при заданому стабільному і зростаючому вантажообігах, економічно найбільш доцільна послідовність впровадження їх на мережі залізниць, вимоги до технології роботи дільниць, оснащених новою технікою - всі ці питання, пов'язані з вибором найбільш ефективних шляхів розвитку пропускну і провізної здатності ліній, знайшли докладне висвітлення в працях наукових співробітників Відділення інституту.[106].

Розроблена працівниками науково-дослідних установ Радянського Союзу методика техніко-економічних розрахунків і встановлені відповідно до неї розрахункові нормативи лягли в основу порівняльної оцінки різних заходів щодо посилення тягових засобів і постійних пристроїв одноколійних і двоколійних ліній при різних видах тяги і вибору найбільш доцільної етапності їх здійснення. Найважливішою частиною техніко-економічних розрахунків були, як відомо, визначення тягово-енергетичних показників роботи різних типів локомотивів, що вимагало досить тривалих і трудомістких обчислень. Велике значення мало у зв'язку з цим запропоноване Відділенням і отримала широке застосування класифікація поздовжнього профілю колії, що дозволяє на підставі простих класифікаційних ознак віднести залізничну лінію до певного типу профілю та використовувати стосовно до конкретних ліній тягово-експлуатаційні розрахунки, виконані для типових профілів колії.

Аналіз поздовжнього профілю основних напрямків мережі залізниць СРСР показав можливість встановлення чотирьох типів профілю колії (з чотирма-п'ятьма підгрупами в кожному типі), що характеризуються певним поєднанням довжини і крутизни різних його елементів.

Виконані у Відділенні дослідження в галузі посилення тягових засобів дозволили дати порівняльну оцінку експлуатованих локомотивів, встановити ефективність підвищення потужності поїзних локомотивів, визначити економічно найбільш доцільну потужність електровозів постійного і змінного струму, тепловозів і газотурбовозів в одно-секційному і двосекційному виконанні, їх основні технічні параметри, встановити умови найбільш ефективного їх застосування. Впровадження нових видів тяги і посилення тягових засобів пред'являють все нові вимоги до постійних пристроїв лінії і системі їх експлуатації. Відділенням було детально вивчено питання застосування вставок головних колій (другої, третьої, четвертої), що забезпечують значне підвищення пропускної спроможності одноколійних і двоколійних ліній. Узагальнення досвіду роботи ліній з двоколійними вставками і диспетчерською централізацією, встановлення залежності основних якісних показників роботи дільниць з багатоколійними вставками від розмірів вантажного і пасажирського руху, співвідношення швидкості руху вантажних і пасажирських поїздів, довжини та кількості вставок та ін., обґрунтування технічно необхідної і економічно доцільної довжини вставок в різних умовах експлуатації, порівняльна оцінка ефективності ліній з частковою (вставки) і суцільною укладкою додаткових головних колій, розробка вимог до системи експлуатації таких ліній - всі ці питання склали предмет багатьох досліджень, які знайшли широке застосування в практиці роботи планових і проектних організацій.

Розроблена у Відділенні інституту методика вибору найбільш раціональної етапності посилення одноколійних і двоколійних ліній і виконана на її основі оцінка порівняльної ефективності комплексного

використання різних способів збільшення пропускної і провізної здатності ліній дозволили визначити основні етапи економічно найбільш доцільного переобладнання одноколійних і двоколійних ліній при електровозній і тепловозній тязі. Встановлена етапність збільшення пропускної і провізної здатності лінії на основі комплексного здійснення заходів щодо посилення тягових засобів і постійних пристроїв залізниць забезпечувало значне підвищення швидкості руху поїздів, освоєння безперервно зростаючого обсягу перевезень з найменшими витратами, поліпшення якісних показників і прискорення всього перевізного процесу .

Система організації вагонопотоків дуже впливала на інтенсифікацію використання рухомого складу, сортувальних пристроїв, колійного розвитку станцій, а також залізничних ліній. У взаємодії зі станційною технологією і графіком руху поїздів система організації вагонопотоків визначала по суті принципову технологічну схему перевізного процесу.

Проблемі організації вагонопотоків в тематичних планах Відділення відводилося велике місце. З цієї проблеми Інститут був головною науково-дослідною організацією в країні. Вивчення питань організації вагонопотоків систематично велося протягом понад 30 років. Дослідження базувалися на постійному узагальненні практичного досвіду залізниць і спрямовувалися на пошук нових ефективних способів організації вагонопотоків. Щорічно науковці брали участь у складанні планів формування поїздів, що сприяло якнайшвидшому впровадженню у виробництво результатів наукових досліджень, зокрема, нових форм організації вагонопотоків, уточнених розрахункових нормативів, і застосуванню більш досконалих методик розрахунків, у тому числі пропонованих навчальними інститутами та іншими організаціями, а також окремими авторами.

Як головна організація, яка координувала усі виконувані в країні наукові дослідження з організації вагонопотоків, Інститут готував методично-нормативні документи. Найбільш повний з них – «Інструктивні

вказівки з організації вагонопотоків на залізницях СРСР», були затверджені лише в 1966 році Міністерством шляхів сполучення в якості керівного документа для працівників залізниць, головних управлінь і проектних організацій Міністерства шляхів сполучення. Поряд з методиками розрахунків плану формування поїздів (що включають програми розрахунків на ЕЦОМ) і детальними рекомендаціями про порядок його складання в «Інструктивні вказівки» були включені методично-нормативні положення щодо визначення економічно ефективних напрямків прямування вагонів, маршрутизації перевезень з місць навантаження, організації порожніх і місцевих вагонопотоків.

Проведеними в Інституті в 50-х роках ХХ ст. дослідженнями встановлено основний напрямок розвитку всієї системи організації вагонопотоків - концентрація сортувальної роботи на найбільш великих, оснащених сучасними технічними пристроями сортувальних станціях. Поряд з організаційно-технологічними заходами щодо вдосконалення планів формування поїздів концентрація сортувальної роботи забезпечувалася цілеспрямованим плануванням капітальних вкладень на першочерговий розвиток великих сортувальних станцій.

За пропозицією Інституту Міністерством шляхів сполучення була прийнята класифікація сортувальних станцій, а також вони були поділені на дві групи. До основних віднесені станції з переробкою понад 6 тис. вагонів на добу, обладнані механізованими гірками і формували наскрізні поїзди, що прямували без переробки через кілька сортувальних станцій. До районних віднесені гіркові станції з переробкою від 3 до 6 тис. вагонів, які, як правило, формували наскрізні поїзди призначенням на найближчі сортувальні станції.

Принцип концентрації значно скорочує загальний обсяг і вартість всієї сортувальної роботи на мережі залізниць. Це досягалося організацією розподілу між сортувальними станціями функцій з формування наскрізних поїздів з вагонів дальніх призначень і збільшенням ролі сортувальних

станцій в організації місцевих вагонопотоків із звільненням від переробки вагонів менш пристосованих дільничних і вантажних станцій. Така концентрація переробки вагонів не виключала розвитку ефективних форм маршрутизації перевезень з місць навантаження. Великі кореспонденції вигідно організовувати у відправницьких і ступінчастих маршрутах.

Важливе практичне значення для подальшого розвитку відправницької маршрутизації мало виконане в 1965-1966 рр. дослідження закономірностей маршрутоутворення. Вперше запропоноване загальне аналітичне вираження добових витрат на накопичення маршрутів в найбільш складних умовах організації їх з вагонів з вантажами різних найменувань, коли завантаження здійснюється на багатьох фронтах. Такі умови маршрутообертання були характерні для більшості станцій, які відвантажували руду, кам'яне вугілля, нафтові вантажі.

З інших досліджень в галузі організації перевезень з місць навантаження, виконаних в Інституті, необхідно відзначити розробку методик розрахунку оптимальних варіантів і ефективності плану формування відправницьких маршрутів, організованих на одній станції, і плану комплектування груп вагонів в ступінчасті маршрути. Обидві ці методики включені в «Інструктивні вказівки з організації вагонопотоків».

Поряд з відправницькою маршрутизацією перспективною формою організації вагонопотоків було формування маршрутних поїздів на заадресованих базах, створюваних на виходах з районів зародження потоків масових вантажів, навантаження яких було розпорощене по численних станціях. Організація таких маршрутів суттєво відрізняється від організації маршрутів як на вантажних, так і на сортувальних станціях.

При скороченні простою вагонів під накопиченням і порівняно невеликих розмірах колійного розвитку станцій, на яких створювалися адресувальні бази, значно підвищувалася дальність пробігу маршрутів. Такі бази ефективні при добових розмірах на них вантажопотоку понад 500-700

вагонів. В окремих випадках бази доцільно розміщувати на сортувальних станціях за неодмінної умови завчасного, до прибуття поїзда, планування заадресування вантажів та виконання операцій з переоформлення перевізних документів у терміни, що не перевищують тривалість інших технологічних операцій з розформування та формування складів.

У теорії організації вагонопотоків найбільший розвиток отримали питання оптимізації розподілу між сортувальними станціями роботи з формування наскрізних поїздів. Відправною віхою на цьому шляху слід вважати дослідження професора І. І. Васильєва [107]. Сформульована ним «необхідна умова», разом з пізніше запропонованою професором П. Я. Гордєєнком «достатньою умовою» для виділення вагонопотоку в більш далекі наскрізні поїзди з'явилися тими двома наріжними каменями, на яких базуються усі розроблені в наступні роки вітчизняні та зарубіжні методики розрахунку плану формування поїздів [108].

Першою такою методикою, що отримала широке визнання і практичне застосування в багатьох країнах, була запропонована в 1943 р. професором О. П. Петровим методика абсолютного розрахунку варіантів плану формування одноступінних наскрізних поїздів для напрямків з п'ятьма-шістьма сортувальними станціями. Вона заснована на переборі всіх варіантів, внаслідок чого може бути використана тільки при вирішенні завдань з обмеженою кількістю варіантів - для знаходження плану формування поїздів на залізничних напрямках, які мають не більше п'яти-шести станцій. У зв'язку з цим подальші дослідження були спрямовані на створення методик, що дозволяють вирішувати розглянуту задачу для ліній з великим числом станцій [109].

Завдання розподілу сортувальної роботи між станціями полягає в знаходженні оптимального варіанту з мінімальними сумарними витратами (в грошовому вимірі або в приведених вагоно-годинах) на накопичення складів і переробку транзитних вагонопотоків на попутних сортувальних станціях.

Існуючі на той час методи цілочисельного програмування дозволяли вирішувати лише порівняно невеликі завдання з числом невідомих, що не перевищують 40-50, і з числом обмежень до 20-25. В розглянутому випадку - для напрямків, які мають не більше семи-восьми станцій. Це викликано тим, що число ітерацій, які проводяться при вирішенні завдань такого класу, може виявитися надзвичайно великим, що не може бути вирішено навіть за допомогою сучасних ЕОМ. Не виключено, що надалі будуть знайдені методи, які, на відміну від відомих в даний час, забезпечать швидку збіжність до оптимуму.

Завдання розподілу роботи між сортувальними станціями може розглядатися як комбінаторна форма із загальною кількістю раз особистих схем варіантів плану формування наскрізних поїздів. У комбінаторній формі завдання вирішувалося методами спрямованого перебирання варіантів з подальшим вибором з них оптимального. Проте зі збільшенням кількості сортувальних станцій на залізничному напрямку кількість варіантів різко зростає, у зв'язку з чим в методикі розрахунку доводилося вводити різні обмеження для відбраковування варіантів, що в окремих випадках може призвести до випадання з розгляду оптимального варіанту. На комбінованій формі рішення розглянутої задачі засновано кілька методик розрахунку, запропонованих різними авторами. Найбільш відпрацьованою з них була методика О. І. Попова (МІТ). В монографії Б. П. Орлова «Развитие транспорта СССР: 1917-1962» (1963) знайомимося з історико-економічним дослідженням розвитку окремих видів транспорту. В праці також є аналіз технічних засобів і перевізної роботи транспорту на окремих економічних етапах [110].

В особливу групу можна віднести методики, що базувалися на наближених способах розрахунку оптимального варіанту плану формування наскрізних одnogрупних поїздів, при яких значно скорочується кількість варіантів. З методик цього класу найкращі результати дає методика

суміщених аналітичних зіставлень, вперше створена в інституті в 1956 році. Про це читаємо у монографії «Организация движения на железнодорожном транспорте» (1978) [111]. У книзі викладаються основи організації руху на залізничному транспорті, технологія роботи залізничної станції, розробка і здійснення пропускну здатності залізничних ліній і вибір заходів їх збільшення; технічне нормування вагонопотоків і диспетчерське керівництво рухом поїздів; організація пасажирського руху.

Як нам відомо, у подальшому методика суміщених аналітичних зіставлень була модифікована для проведення розрахунків на «Урал-4». При розрахунках плану формування поїздів на 1967-1968 рр. ця методика показала переваги перед усіма іншими методиками розрахунку розподілу роботи між сортувальними станціями. Практично задовільні результати дає також інша наближена методика (послідовного покрокового знаходження оптимального варіанту), розроблена С. Г. Стопичевим (ХабІІЗТ). Завершення обладнання рухомого складу автозчепленням дозволило в більш широких масштабах, ніж раніше, організувати формування групових поїздів. Число призначень таких поїздів було доведене до 18% загальної кількості всіх призначень, крім збірних поїздів.

Групові поїзди стають основною формою організації вагонопотоків на дільницях між сусідніми сортувальними станціями. У цьому напрямку Інститут проводив дослідження з вишукування найбільш ефективних прийомів групового формування.

Дальні групові поїзди з обміном груп на сортувальних гіркових станціях на залізницях колишнього СРСР були рекомендовані тільки в окремих випадках: на напрямках із зменшенням складів на шляху прямування і при організації прискорених поїздів для перевезення швидкопсувних і особливо цінних вантажів.

В області організації порожніх вагонопотоків проводилися дослідження, які були присвячені в основному розгляду комбінованих

поїздів, що формувалися із завантажених і порожніх вагонів. Розробки Уральського відділення Інституту показали, що ці поїзди мають порівняно широку сферу ефективного застосування, особливо для внутрішньо дорожніх переміщень невеликих струменів порожніх і навантажених вагонопотоків.

Перехід з парової на електричну та тягу тепловоза супроводжувався на залізницях Радянського Союзу докорінною зміною всієї системи і методів експлуатації локомотивів. Перехід з коротких тягових плечей на подовжені ділянки обігу локомотивів створив сприятливі умови для значного зростання їх пробігу без відчеплення від поїздів. Щоб якомога повніше реалізувати ці умови, необхідно підвищити транзитність поїздопотоків, тобто збільшити кількість наскрізних поїздів, що прямують без переробки в межах подовжених ділянок обігу локомотивів. З цією метою в розрахунках плану формування поїздів було запропоновано враховувати економію локомотиво- і бригадо-години при організації наскрізних поїздів, що проходили без зміни поїзних локомотивів дільничні станції - пункти зміни локомотивних і поїзних бригад. Необхідні для розрахунків нормативи були розроблені Інститутом. Протягом багатьох десятиліть в Інституті була зосереджена розробка всіх розрахункових нормативів з організації вагонопотоків. Ці нормативи диференціювалися за типами станцій, їх технічного оснащення, розмірами вагонопотоку.

У сучасних умовах істотно зростає роль організації місцевих вагонопотоків, так як більше 50% всіх вантажних операцій здійснюється на проміжних станціях, а половина усіх вантажів по залізницях перевозиться на невеликі відстані - до 300 км. Понад 30% вагонів, завантажених на мережі залізниць, зовсім не надходять на сортувальні станції. Тому тільки правильною організацією місцевих вагонопотоків можна підвищити транзитність вантажних поїздів в межах сучасних подовжених ділянок обігу локомотивів.

Згідно із запропонованою Інститутом класифікації місцевим слід вважати той вагонопотік, який зароджується і гаситься в районі місцевої роботи, обмеженому, як правило, сортувальними і вузловими дільничними станціями зі значною розв'язкою вагонопотоків за напрямками. У район місцевої роботи може входити кілька ділянок обслуговування поїздів бригадами; в цих випадках всередині одного району буде знаходитися декілька невузлових (лінійних) дільничних станцій - пунктів зміни локомотивних і поїзних бригад [112-114].

У Відділенні експлуатації розроблена принципово нова схема організації місцевих вагонопотоків всередині району [115-116]. Вона передбачає застосування двох основних категорій місцевих поїздів внутрішньорайонного обороту: групових і збірно-дільничних. Формування таких поїздів зосереджується на сортувальних і вузлових станціях, що обмежують район місцевої роботи. Невузлові дільничні станції, як правило, повністю звільняються від операцій з формування поїздів і перетворюються на пункти перепічки груп вагонів у складах групових і збірно-дільничних поїздів. Дана схема організації місцевих вагонопотоків володіє багатьма перевагами, головними з яких є: забезпечення максимальної транзитності поїздопотоків, що створює накопичення складів; скорочення до мінімуму переробки вагонів на невузлових дільничних станціях і усунення необхідності розвитку їх сортувальних пристроїв.

Середньорічна економія від введення збірно-дільничних поїздів становила 22-26 тис. рублів на кожні 100 вагонів добового потоку, що відправлявся з цими поїздами. Однак не можна випускати з уваги, що введення групових і збірно-дільничних поїздів вимагає розвитку сортувальних парків на тих станціях, де зосереджується їх формування. Тому запропонована схема мала перспективне значення. Значною мірою вона визначає подальшу спрямованість розвитку сортувальних і вузлових станцій,

що буде враховано при складанні генеральної схеми розміщення і розвитку сортувальних станцій на мережі.

У тогочасних умовах, а на перспективу для коротких районів місцевої роботи, що складаються з однієї ділянки обслуговування поїздів бригадами, зберігається формування звичайних збірних і дільничних поїздів. При розподілі вагонопотоків між цими поїздами практично потрібно вирішувати задачу визначення найбільш ефективного способу переміщення дільничного вагонопотока: при малих його розмірах - зі збірними поїздами, при великих розмірах - з дільничними поїздами або з включенням частини потоку в збірні поїзди.

Відділенням експлуатації була створена методика техніко-економічних розрахунків для вирішення цього завдання. Практичне значення також мала розроблена методика розрахунку оптимального варіанту плану формування передатних поїздів у великих залізничних вузлах. Обидві ці методики були включені в «Інструктивні вказівки з організації вагонопотоків».

Таким чином, навіть такий короткий аналіз наукової розробки проблем експлуатації залізниць дозволяє зробити висновок, що у 20-50-х роках ХХ ст. ці проблеми в СРСР вирішувалися більш ніж ефективно. Висока значущість науки про залізничні станції та вузли для розвитку наукових знань зосередила увагу вчених, інженерів-залізничників та істориків науки і техніки на процесах її формування та розвитку. Так, історія розвитку фундаментальних принципів науки про залізничні станції та вузли, її обґрунтування та ряд методологічних питань досліджувалися у працях В. М. Образцова, С. Д. Карейші, С. М. Кульжинського, І. Ф. Рерберга, В. О. Арнольда, Г. Д. Дубеліра, В. І Троїцького та ін.

Багато інформації про залізничні станції та вузли знаходимо в ювілейних статтях про радянських вчених-експлуатаційників: С. В. Земблінова, О. В. Шишлякова, М. О. Рогінського, М. О. Долгова, С. Д. Карейші, О. Д. Каретникова, О. П. Петрова [117-124].

Серед бібліографічних джерел сучасного періоду, перш за все, слід зазначити статтю М. М. Уздіна, присвячену історії розвитку лєнінградського залізничного вузла у 1917-1945 рр. (1991) [125] та фундаментальну монографію «История железнодорожного транспорта России: в 2-х томах» (1994,1997) [126-127], у якій досліджено питання виникнення та еволюції основних понять, принципів та методів функціонування залізничних станцій та вузлів, коротко розглянуто загальні тенденції розвитку цієї науки як розділу сучасного залізничного транспорту.

Залишаються невивченими багаті фонди історії української науки та освіти. Процес пізнання науково-організаційної роботи залізничних станцій та вузлів відбувається повільно і не відповідає запитам розбудови української науки, самостійної української держави. Адаже в сучасних умовах з'явилася можливість більш об'єктивно розглянути соціально-економічні, суспільно-політичні й організаційно-педагогічні передумови становлення української науки, на прикладі окремих магістральних залізниць показати її розвиток як складової багатогранних та суперечливих процесів культурної революції, реально визначити й обґрунтувати структуру, наукові напрямки діяльності вчених та інженерів, їх внесок у розвиток вітчизняної і світової залізничної науки.

Щодо дисертаційних досліджень, то донині не захищена жодна робота, присвячена історії розвитку залізничних станцій та вузлів, як і експлуатації залізниць. Аналіз наукових напрямків вчених в контексті розвитку залізничного транспорту також досі не здійснено. Згадана література залишає у нас почуття невдоволеності. Це почуття у певній мірі зумовлене фрагментарністю матеріалу, що наводиться.

З великою теплотою і знанням справи оцінюється наукова і соціокультурна діяльність визначних експлуатаційників у книзі М. О. Зєнзінова та С. О. Рижака «Выдающиеся инженеры и ученые железнодорожного транспорта» (1990) [128]. Наголошується, що ці вчені та

інженери зробили неоціненний внесок у вивчення та будівництво залізничних станцій та вузлів. Цій проблематиці присвячена також зазначена вище праця «Самые знаменитые железнодорожники России», де С. Д. Карейші, В. М. Образцову, Я. П. Гордєєнку як вченим-дослідникам залізничного транспорту дається належна оцінка [129]. Про життя і діяльність В. М. Образцова розповідають матеріали Л. І. Бройтмана (2005) [130]. У цій статті показана роль вченого-залізничника у розробці основних питань розвитку станцій та вузлів.

У кінці 90-х років ХХ ст. з'являється низка публікацій, які характеризують В. М. Образцова як видатного вітчизняного залізничника світового рівня, чим підкреслюється передова роль вітчизняної школи управлінців. В. М. Образцова разом із С. Д. Карейшою вважають основоположником науки про залізничні станції та вузли.

Найбільшим внеском в дослідження історії науки про станції та вузли на сучасному етапі стали наукові праці автора даного дослідження [131-150].

Дослідження в галузі історіографії показують, що наукові праці, які стосуються даної проблеми, можна поділити на дві групи: ті, що стосуються біографій визначних вчених та інженерів, і ті, що стосуються історії науки про станції та вузли, у розвиток якої ці вчені зробили помітний внесок.

Таким чином, можемо зробити висновок, що сьогодні не існує цілісного наукового дослідження, у якому була б висвітлена історія розвитку науки про станції та вузли. Окремі періоди її розвитку взагалі не потрапили до поля зору дослідників, інші періоди висвітлені фрагментарно. Короткі довідки в енциклопедичних та словникових виданнях містять низку неточностей. Такий стан порушеної проблеми є додатковим доказом актуальності дослідження.

Вагома частина джерельної бази – це архівні матеріали, переважна більшість яких вводиться до наукового обігу вперше. У роботі використано матеріали фондів таких архівів: Державного архіву м. Києва, Центрального

державного архіву вищих органів влади та управління України, архіву Президії НАН України, архіву Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут», фонди Інституту рукопису та газетного фонду Центральної наукової бібліотеки ім. В. І. Вернадського НАН України.

В Російській Федерації ми також працювали в архівах. Завдяки цим архівам занесені до списку не тільки збережені наукові праці вчених, а й оригінали та ксерокопії особистих документів (листи, посвідчення, грамоти, нагороди, фотодокументи, рукописи праць тощо). Особливу цінність для нас мали праці, що знаходяться в архіві Російського технічного товариства (Санкт-Петербург), різні матеріали, що зберігаються у фондах Центрального державного історичного архіву Санкт-Петербурга, Російському державному історичному архіві (м. Санкт-Петербург), архіві Петербурзького державного університету шляхів сполучення, Російському державному архіві економіки (Москва) і, звичайно, архіві Придніпровської залізниці Міністерства інфраструктури України.

Під час дослідження вивчалися дисертаційні роботи на здобуття наукового ступеня кандидата або доктора історичних, технічних, філософських та педагогічних наук, тематика яких так чи інакше торкається питання становлення та розвитку залізничних станцій та вузлів. Аналіз дисертацій та праць науковців дав змогу, зокрема, встановити наукові центри України, в яких набули формування та розвитку дослідження в даній галузі, а саме – університети і наукові інститути Харкова, Києва, Одеси, Дніпропетровська.

1.2. Джерельна база дослідження

Джерельною базою слугували також проведені автором анкетування та інтерв'ю сучасних вчених, що працювали чи працюють на залізничному транспорті. Це доктори наук – В. К. Мироненко, О. Я. Пилипчук, С. С. Довганюк, кандидати наук Б. І. Торопов, Ю. В. Косовець, С. А. Ісаєнко. За допомогою узагальнення результатів було встановлено сучасний стан розвитку проблеми, з'ясоване місце науки про залізничні станції та вузли в системі технічних наук та її значення для побудови наукової картини світу, виявлено центри досліджень в галузі залізничного транспорту.

На основі використаної джерельної бази було здійснено порівняльний аналіз усіх фактів та відокремлені ті з них, які є переконливими та об'єктивними, узагальнено наукові результати вітчизняних науковців та показано місце їх праць у світовому контексті. Однак, незважаючи на широке коло висвітлених питань, на сьогодні не існує комплексного дослідження становлення науки про станції та вузли на залізничному транспорті, яке б містило у собі її передісторію і розглядало ці дослідження в Україні як органічну складову світової науки. Тому фундаментальна роль науки про станції та вузли в системі наук, а також те, що в цій галузі вченими України одержані фундаментальні результати, які не знайшли належного відображення в історичній науковій літературі, визначає безумовну актуальність історично-наукового дослідження становлення даної галузі залізничного транспорту.

Для досягнення цієї мети були поставлені та розв'язані такі завдання: а) проведення послідовної історично-технічної реконструкції становлення та розвитку залізничних станцій та вузлів як в Україні, так і у світовому контексті; б) уведення до наукового обігу маловідомих імен та фактів з історії науки про станції та вузли; в) розкриття та обґрунтування передумов виникнення науки про станції та вузли; встановлення основних етапів та

пріоритетних результатів, що визначають ці етапи; аналіз передумов, які сприяли виникненню та розвитку досліджень в галузі залізничного транспорту і, зокрема, науки про станції та вузли в Україні, а також основних результатів у цій галузі; розгляд внеску вітчизняних вчених, наукових установ та наукових шкіл у формуванні уявлень сучасної науки про станції та вузли.

Для розробки наукової проблеми вихідними даними та джерельною базою для нас служили архівні та літературні матеріали. Вивчення архіву Санкт-Петербурзького університету шляхів сполучення розпочалося ще задовго до можливості опублікувати якийсь матеріал про залізничні станції та вузли. Маючи можливість працювати з опублікованою і рукописною спадщиною і розуміючи її цінність, санкт-петербурзькі дослідники почали використовувати ці матеріали в нарисах з історії Санкт-Петербурзького університету шляхів сполучення, у збірниках наукових праць, що висвітлювали проблеми залізничного транспорту.

Для сучасного етапу дослідження історії науки про залізничні станції та вузли характерний комплексний підхід. При цьому нами враховувалися досягнення в різних галузях залізничного транспорту. Дуже допомогло для дослідження теми те, що збереглися архіви майже усіх основоположників науки про станції та вузли: в Києві, Москві та Санкт-Петербурзі. Завдяки цим архівам занесено до списку не тільки збережені наукові праці вчених, а й оригінали та ксерокопії особистих документів (листи, посвідчення, грамоти, нагороди, фотодокументи, рукописи праць тощо). Особливу цінність для нас мали праці, що знаходяться в архіві Російського технічного товариства (Санкт-Петербург), різні матеріали, що зберігаються у фондах Центрального державного історичного архіву Санкт-Петербурга, Російському державному історичному архіві (м. Санкт-Петербург), архіві Петербурзького державного університету шляхів сполучення, Російському державному архіві економіки (Москва) і, звичайно, архіві Південно-Західної залізниці Міністерства

інфраструктури України. Усі вони дуже важливі для розуміння епохи часів Російської імперії та радянської України. Все це дає підставу вважати, що висвітлення та аналіз наукової діяльності основоположників науки про залізничні станції та вузли за допомогою архівних джерел, які у науковій літературі сьогодні зроблено на рівні загальних оцінок та констатації фактів мають чи не найважливіше значення.

Реалізація поставлених у дисертації завдань здійснюється на основі залучення широкого кола джерел, серед яких найбільш важливими є: а) особисті (біографічні) документи вчених та інженерів; б) архівні матеріали про діяльність установ, в яких працювали вчені-залізничники; в) періодика; г) опубліковані та неопубліковані праці видатних залізничників. Низка статей відомих у залізничних колах інженерів-залізничників є важливим джерельним матеріалом для дослідження біографій вчених.

Ми вважаємо, що джерельна база є достатньою. Проведений аналіз цієї бази засвідчує, що у своїй сукупності вищезазначені групи джерел складають документальне забезпечення досліджуваної проблеми, а їх комплексне використання стало підставою для досягнення мети дослідження. Як бачимо, розглянута нами раніше історіографічна література та джерельна база стосовно становлення та розвитку науки про залізничні станції та вузли засвідчує, що з різних причин творча спадщина вчених у цій сфері залізничного транспорту не була предметом системного і цілісного історично-наукового дослідження, яке синтезувало б внесок вченого у розвиток світової науки та культури.

Отже, під час роботи над дисертаційним дослідженням довелося провести значну пошукову роботу різнопланових джерел, щоб у комплексі охопити основні аспекти досліджуваної теми. Хоч загалом нестачі джерел не відчувалося (чимало з них залишилося невикористаними), складність у їх відборі і опрацюванні полягала у їхній розпорошеності та неповноті.

Безперечно, використання опрацьованих документів і матеріалів потребують уважного, критичного підходу до співставлення різних джерел, щоб уникнути неточностей і односторонності суджень. Більша частина документів і матеріалів уводиться у науковий обіг вперше. Виявлені джерела, їх систематизація й науковий аналіз у поєднанні з творчим критичним осмисленням певного доробку фундаторів науки про станції та вузли дозволили автору здійснити комплексне дослідження означеної теми.

1.3. Методологічні основи дослідження

Дане дослідження ґрунтується на комплексному використанні принципів історизму та об'єктивності, які обумовлюють методи дослідження: порівняльно-історичний, предметно-логічний, системно-функціональний. Так, порівняльно-історичний метод дає можливість дослідити виникнення, формування та розвиток процесів і подій у хронологічній послідовності з метою виявлення внутрішніх та зовнішніх зв'язків, закономірностей та протиріч.

Предметно-логічний передбачає фізичний аналіз змісту оригінальних монографій та статей з точки зору сучасної науки, історико-науковий аналіз зіставлення різних джерел одне з одним та із загальною ситуацією в науці в певні хронологічні періоди, а також порівняльний аналіз праць вітчизняних та зарубіжних вчених та інженерів з метою визначення внеску вітчизняних залізничників у світову науку, встановлення пріоритетів та порівняння основних результатів з наявними відомостями в сучасній довідковій, біографічній та історико-науковій літературі.

Системно-функціональний підхід полягає у комплексному дослідженні великих і складних об'єктів (систем) (зокрема, такими системами виступають наука про станції та вузли в цілому, її галузі, наукові напрями, ідеї та теорії, процес інституціоналізації науки, наукові школи, особистість в науці тощо)

та вивчення їх як єдиного цілого з узгодженням функціонування усіх елементів і частин системи. Такий підхід передбачає дослідження кожного елемента системи в його зв'язку та взаємодії з іншими елементами, виявлення впливу властивостей окремих частин системи на її поведінку в цілому, встановлення оптимальних та граничних умов функціонування системи.

Поєднання декількох із розглянутих методів дослідження дозволяє, не обмежуючись тільки систематизацією численного фактологічного матеріалу, максимально повно та всебічно вивчити предмет дослідження, вийти на рівень узагальнень.

Методологічну основу дослідження становить положення про діалектику єдності і взаємодії загальнонаукових, міждисциплінарних підходів, а також ідея додатковості, що передбачають обмін, взаємопроникнення ідей та поглядів, широке запозичення історичною наукою дослідницьких методів інших наук. Останнє значно сприяє збагаченню змісту предмету дослідження. Робота базується на системній методології, коли об'єкт дослідження розглядається як певна система, а її компоненти взаємодіють між собою, складаючи якісно нову сукупність наукових знань.

Одним із провідних принципів є принцип теоретико-методологічної реконструкції минулого розвитку науки про залізничні станції та вузли із залученням рефлексивної моделі історіографії, використання її методологічних можливостей у науковому пізнанні. При вивченні життя і діяльності наукової спадщини вітчизняних залізничників використовуються можливості науки про станції та вузли як наукової дисципліни, що має свій предмет, завдання, інструментарій, мікромоделі дослідження, які кореспондуються із загальноприйнятними схемами історично-наукового, історіографічного та біоісторіографічного дослідження.

Вивчення транспортної науки через біографії вчених, що є складовою частиною комплексу різноманітних знань, передбачає застосування

системного підходу як методологічного засобу наукового пізнання. Він відкриває можливість об'єднати під одним кутом зору структуру і зміст емпіричних засобів із теоретичними уявленнями і вимагає врахування суперечливих поглядів на спадщину вітчизняних вчених-залізничників.

Виходячи із інтерпретації загальнонаукових принципів – історичного, об'єктивного та логічного – наша увага зосереджується на дослідженні історичних знань у хронологічній послідовності та в їх концептуальній єдності, походженні і подальшому розвитку як частини загального історіографічного процесу, а також на з'ясуванні провідних тенденцій розвитку історії науки, процесу руху та уповільнення наукової думки на певних етапах розвитку історіографії проблеми.

Історіографічний процес вивчається нами на двох рівнях: загальнотеоретичному і прикладному. Виявляючи їх взаємодію як єдності технічних знань та процесу, до аналізу залучаються категорії сучасної культури та науки, такі як «історична свідомість», «наукова школа», «патріотичне відродження» та ін., рефлексивні можливості таких дисциплін, як методологія історії науки, наукознавство, філософія історії, філософія.

Для з'ясування конкретних питань нами застосовуються історично-генетичний, історично-хронологічний, проблемний, історично-порівняльний методи. Загалом, методологічні підходи до пізнання досліджуваної теми визначилися специфікою об'єкта та предмета дослідження, його метою й завданнями. В основу було покладено загальнонаукові принципи пізнання на підставі яких всі явища розглядаються у взаємозв'язку, єдності їх соціального змісту. При вирішенні поставлених у роботі завдань були використані також загально філософські положення теорії пізнання, керуючись принципами історизму, детермінізму, науковості, системності, всебічного розвитку.

Основними методами дослідження стали: порівняльно-історичний (використовувався при розгляді та характеристиці життя та діяльності

вітчизняних залізничників, особливо в науково-освітній галузі); емпіричного аналізу (для накопичення та аналізу конкретних фактів з різних аспектів досліджуваної теми); систематизації (для логічної побудови викладу та впорядкування фактичного матеріалу); об'єктивності (покладений в основу визначення внеску залізничників у справу розбудови вітчизняної освіти і науки); статистичний (для визначення темпів зростання наукових здобутків вчених); аналітичний (покладений в основу аналізу конкретних історичних подій).

Принцип *об'єктивності* вимагає виявлення всіх чинників, які визначали життєвий шлях, соціально-технічні та наукові погляди в розвитку науки про станції та вузли. Важливою складовою теоретико-методологічної основи дослідження є принцип багатofакторності. Наприклад, вплив державної політики на громадську діяльність вітчизняних залізничників, загальна політична ситуація в Росії, Україні та Європі.

В роботі над дисертаційним дослідженням також керувалися *принципом всебічного пізнання*, який реалізується через комплексний аналіз сукупності джерел, що стосуються науки про залізничні станції та вузли.

Метод періодизації дає можливість виділити етапи і їх основні особливості в розвитку науки про залізничні станції та вузли, а також якісні зміни, що відбувалися на цих етапах. Метод дозволяє, завдяки аналізу історичної ситуації, виявити основні етапи розвитку означеної науки.

Проблемно-хронологічний метод дає можливість розглядати явища в часовій послідовності, передбачає розчленування достатньо широкої теми на декілька відносно вузьких проблем, кожна з яких розглядається в хронологічній послідовності стосовно історичних явищ і подій у залізничному транспорті, а також у динаміці, тобто в русі і змінах, що відбувалися на залізничному транспорті в означеному періоді.

Таким чином, використання сучасних принципів та методів дослідження сприяє репрезентативності й обґрунтованості дослідження і його результатів.

Підводячи підсумок історіографічному оглядові та з'ясуванню наявної джерельної бази з досліджуваної проблеми, можемо засвідчити процес нагромадження знань про її технічні традиції. Історично-наукова думка провідних вчених, долаючи всілякі перепони, невпинно рухається в бік розширення уявлень про розвиток науки про залізничні станції та вузли. Протягом сторіччя (друга половина XIX – перша половина XX століть) окремі аспекти творчої технічної спадщини залізничників знайшли висвітлення у монографіях, науково-популярних статтях, працях загально-оглядового характеру.

Висновки до першого розділу

1. Аналіз існуючих монографій, статей, біографічних нарисів з історії залізничного транспорту і зокрема з історії науки про залізничні станції і вузли показав, що вони мають фрагментарний характер. Відсутність фундаментальних історично-наукових досліджень, які відображали б роль залізничних станцій і вузлів в розвитку народного господарства й зумовила вибір теми дисертації та її актуальність.

2. Джерельна база дисертації показала, що розглянуті групи джерел містять багатий і різноманітний матеріал з документального забезпечення досліджуваної проблеми. Комплексне використання цієї бази дає можливість показати значення наукової спадщини вчених-залізничників в контексті розвитку залізничного транспорту і зокрема науки про залізничні станції і вузли.

3. Історіографічна традиція зафіксована в монографіях, статтях, біографічних нарисах. Нерідко вона носить характер фрагментарності дослідження, епізодичності огляду найвідоміших праць вчених-залізничників, обмеженості у висвітленні їх історичних поглядів, відтінок невизначеності або розбіжності позицій щодо їх внеску у розвиток

української і світової транспортної науки. Не в усіх періодах цей процес відбувався сприятливо, науково виважено, на відповідному методологічному рівні, а отже, засвідчує недостатнє вивчення досліджуваної в дисертації проблеми.

РОЗДІЛ 2

ЗАЛІЗНИЧНЕ БУДІВНИЦТВО В РОСІЙСЬКІЙ ІМПЕРІЇ (1836-1917 рр.): ВИТОКИ ТА РОЗВИТОК

Залізничний транспорт України як основний вид шляхів сполучення має багату історію і чудові патріотичні, трудові і науково-технічні традиції. Сьогодні їх забувати не слід. Неможливо будувати нове, не знаючи коренів свого минулого, не використовуючи багатий досвід багатьох поколінь працівників сталевих магістралей. Як сьогодні часто кажуть: часто нове – це добре забуте старе. Ідея державного єднання народів Київської Русі пробивала собі шлях з давніх часів. Її здійснення на усіх етапах історії нагально вимагало створення і покращення шляхів сполучення, зокрема для забезпечення торгівлі та оборони країни.

2.1. Передумови розвитку та початковий період будівництва залізниць

У IX ст. Київ став столицею Київської Русі. Його центральне положення в Європі і визначило розвиток першої мережі сухопутних трактів. Вони починалися на околицях міста і йшли радіальними напрямками до великих тогочасних міст. Це були ґрунтові дороги з паромними та іншими переправами через постійні водогони і судноплавні річки, з волоками для переходу з однієї водної системи до іншої [151].

З плином часу ґрунтові і водні шляхи сполучення набули важливого значення для розвитку мануфактурного виробництва та торгівлі. Згодом на основних станціях влаштовувалися станції (ями) для відпочинку пасажирів та заміни коней. На початку XIX ст. кількість таких станцій перевищувала три тисячі. Однак ґрунтові дороги перебували у поганому стані. В Російській

імперії, до складу якої належала і Україна, просторове бездоріжжя дуже негативно впливало на розвиток економіки і культури.

У другій половині XVIII ст. в царській Росії почав формуватися капіталістичний устрій, розвивалася промисловість. Особливо великого успіху добилася гірничо-металургійна справа. Росія перегнала Англію, Швецію і інші європейські країни за рівнем виплавки чавуну. Швидко зростало металеве виробництво. Вітчизняне залізо, завдяки його високим якісним характеристикам і дешевизні, у великій кількості йшло на експорт. Урал був основним районом гірничо-металургійного виробництва. Розвиток продуктивних сил стримувався малоефективним, застарілим річковим і гужовим транспортом. Для Росії з її неосяжними просторами потрібні були як повітря інші, сучасніші шляхи сполучення [152].

Перший центральний орган з будівництва та експлуатації шляхів сполучення з'явився у 1800 р. Він об'єднав дві структури: Департамент водних комунікацій і Комісію про дороги в державі. Нову державну структуру очолив М. П. Румянцев [153]. Він понад п'ятнадцять років був послом Росії в різних країнах Європи. Він добре знав розвиток шляхів сполучень і стан вищої освіти за кордоном, особливо у Франції. З утворенням Департаменту водних комунікацій значно швидше відбувалося будівництво Маріїнської водної системи - головної артерії між Волгою і Балтикою. Вона вступила до ладу у 1810 р. В ці роки відбувається будівництво низки каналів на усій території держави. За ініціативою М. П. Румянцева здійснювалися кругосвітні подорожі, почалося дослідження далекосхідних морів, освоєння Північного морського шляху.

При Департаменті був відділ з «навчальної частини». М. П. Румянцев розумів, що для прискореного будівництва шляхів сполучення потрібні інженери-будівельники. За його рекомендацією до Англії і Франції відправляють групи фахівців, а в Росію запрошують вчених та інженерів для проектування і будівництва шосейних доріг, мостів, обвідних каналів,

кам'яних та інших технічних споруд. У Департаменті з'являється перша в Росії транспортна бібліотека, а також модельний кабінет, в якому експонувалися копії інженерних споруд і механізмів.

Цар Олександр I своїм Маніфестом від 20 листопада 1809 р. затверджує в Петербурзі Інститут корпусу шляхів сполучення [154]. Організатором і першим директором Інституту став відомий вчений та інженер в галузі будівельної механіки Августин Августинович Бетанкур, запрошений у 1808 р. на російську службу з Іспанії [155].

Необхідність створення Інституту диктувало саме життя. Олександр I відмінно розумів, що Росії, з її величезними територіями, гостро потрібні розгалужені системи сухопутних і водних шляхів сполучення. Для їх будівництва, утримання і експлуатації були потрібні добре підготовлені інженери, які могли б вирішувати складні технічні і організаційні завдання. Основним в ті роки був водний шлях. Бичем судноплавства була зима, коли судна простоювали тривалий час в очікуванні навігації. По річках і каналах влітку проти течії судна тягнулися бурлаками.

У 1820 р. в Росії було організовано перше диліжансне товариство. Шлях між столицями Москвою і Петербургом диліжанси долали за 4 - 4,5 доби. У каретах поміщалося по вісім пасажирів. У 1841 р. диліжанський рух відкрився між Петербургом, Києвом, Ригою і Варшавою.

Освітянський Інститут інженерів шляхів сполучення у Санкт-Петербурзі з перших днів свого заснування був тісно пов'язаний з Академією наук і Петербурзьким університетом. Інститут був закритим напіввійськовим навчальним закладом з восьмирічним терміном навчання. Після випуску студентам надавалося звання інженера шляхів сполучення - поручика (з першого розряду) і підпоручика (з другого розряду).

Для читання лекцій до Інституту запрошувалися вчені, відомі не лише в Росії, але і за кордоном. З 1810 р. в Інституті працював професором чистої і прикладної математики академік В. І. Висковатов. У 1813 р. був запрошений

академік С. Є. Гур'єв, автор розробок з теорії рівноваги споруд. У різні роки тут працювали академіки М. В. Остроградський, В. Я. Буняковський, Г. І. Гресс, французькі інженери Б. Клапейрон і Г. Ламе. Курс нарисної геометрії з 1818 р. читав вихованець інституту Я. О. Севастьянов.

Для науково-навчальних цілей при Інституті була організована перша в Росії Механічна лабораторія під керівництвом професора П. І. Сабка. Для підготовки майстрів і техніків у 1820 р. була створена Школа шляхів сполучень з трирічним терміном навчання.

Інститут Корпусу інженерів шляхів сполучення був першим транспортним і будівельним вищим технічним навчальним закладом. Він не мав факультетів і тому готував інженерів шляхів сполучення широкого профілю - з проектування, будівництва і експлуатації усіх дорожніх і гідротехнічних споруд.

У 1826 р. за ініціативою професорського складу Інституту був випущений перший номер часопису «Журнал Главного управления путей сообщения и публичных зданий» [156]. Протягом першого десятиліття вийшло 36 номерів. У них було опубліковано понад п'ятдесят наукових робіт з проектування і будівництва різних інженерних споруд в Росії і за кордоном.

У 1835 р. М. С. Волков, професор Інституту шляхів сполучень (у минулому випускник цього інституту), уводить новий розділ «Про будівництво залізниць» [157]. З того часу Інститут став готувати інженерів для будівництва залізниць. Навчальні заняття з курсу прикладної механіки вели професор Б. Клапейрон та інженери шляхів сполучення П. П. Мельников, О. Г. Добронравов, М. Ф. Ястржембський. У 1833 р. П. П. Мельникова затверджують професором курсу прикладної механіки, завідувачем кафедрою. Він читає лекції про залізниці з трьох розділів: верхня будова колії, тяга поїздів, рухомий склад. У 1835 р. він публікує книгу «Про залізниці», яка стала першим в Росії навчальним посібником із залізничного транспорту [158]. Курс про складання проектів читав професор М. О. Крафт.

У першій половині XIX ст. у царській Росії було більше супротивників будівництва залізниць, ніж прибічників. Головним аргументом супротивників розвитку залізниць був клімат - зима з її морозами і завірюхами. Та і в самій Англії, країні, у якій з'явилася парова тяга, у 20-х роках XIX ст. писали про шкоду від появи залізниць. В Німеччині Баварська головна медична комісія попереджала, що швидкий рух може зумовити у пасажирів хворобу мозку.

Прибічники розвитку залізниць у Росії все ж переконували в необхідності і доцільності будівництва залізниць. Розуміючи величезну перспективу залізниць для країни, професор М. С. Волков постійно виступав за їх будівництво. У 1831 р. Інститут Корпусу шляхів сполучення заснував читання публічних лекцій. Професор Г. Ламе прочитав дві лекції на тему «Будівництво залізниць в Англії», в яких він обґрунтував економічну вигідність будівництва залізниць. Слід зазначити, що професор Г. Ламе відряджався в Англію з метою дослідження стану залізниць і провів там шість місяців, а також зустрічався з Д. Стеффенсоном. Г. Ламе брав участь у відкритті залізниці Ліверпуль-Манчестер, протяжністю близько 50 кілометрів. Поїздка справила на професора величезне враження. Професор Інституту Корпусу шляхів сполучення М. Дестрем, прибічник розвитку водних шляхів сполучень, в лекціях «Причини неможливості будівництва залізниць в Росії» стверджував протилежне.

У серпні 1834 р. на запрошення Гірничого відомства до Петербурга приїхав відомий австрійський інженер, професор Віденського політехнічного інституту Франц Антон Герстнер, чех за національністю, з метою почати будівництво залізниць в Росії. Інженер і підприємець Ф. Герстнер за три місяці об'їздив багато губерній центру Росії, знайомився з устроєм життя, станом доріг, торгівлі і гірничої справи. Зібравши потрібні статистичні відомості, він повернувся до Петербурга і подав ґрунтовну записку царю Миколі I, в якій виклав свої міркування щодо будівництва залізниць. У ній

відзначалося, що «...немає такої країни у світі, де залізниці були б вигідніші і навіть потрібніші, ніж у Росії, оскільки вони дають можливість скорочувати великі відстані шляхом збільшення швидкості пересування» [159, с. 45]. Ф. А. Герстнер пропонував побудувати залізницю між Петербургом і Москвою, потім з'єднати Москву з Казанню і Нижнім Новгородом.

У січні 1835 р. Ф. А. Герстнер був прийнятий царем Миколою I. Між ними відбулася розмова про будівництво залізниці. Складена Герстнером записка була передана імператором головному керівникові шляхів сполучень К. Ф. Толю, який був присутній при зустрічі. Незабаром була утворена авторитетна комісія для її розгляду. Комісію очолив видатний державний діяч М. М. Сперанський. Комісія з будівництва визнала корисним і технічно можливим будівництво залізниці в Росії. Ф. А. Герстнером було отримано дозвіл на будівництво Царськосельської залізниці. 15 квітня 1836 р. був обнародований указ імператора Миколи I про спорудження Царськосельської залізниці [160].

Спочатку Царськосельська залізниця була прокладена від Петербурга до Царського села, а потім продовжена до дачного містечка Павловська. Загальна протяжність склала 27 км. До дня відкриття залізниці в Англії і Бельгії було закуплено 6 паровозів, 44 пасажирських і 19 вантажних вагонів. Вагони швидше нагадували вози різних видів і називалися відповідно – «шарабани», «берліни», «диліжанси». Рейки, стрілочні переводи, кріплення - усе було закуплено за кордоном. Ширина залізничної колії складала 1829 мм (для порівняння теперішня ширина сягає 1520 мм).

Офіційне відкриття Царськосельської залізниці відбулося 30 жовтня (11 листопада за новим стилем) 1837 р. Перший поїзд складався з паровоза і восьми вагонів. На запрошення членів Правління залізниці на відкриття першої в Росії залізничної лінії були запрошені імператор Микола I та інші почесні гості. Пасажири зайняли свої місця. О 2 годині 30 хвилин після полудня поїзд, керований Ф. А. Герстнером, плавно відійшов від перону.

Люди, що проводжали перший поїзд, були буквально приголомшені. Через 35 хвилин під гучні оплески тих, що зустрічали і крики «Ура»! поїзд прибув на станцію Царське село. У наступні три дні в поїздах від Петербурга до Царського села і назад їздили усі охочі.

Якщо говорити відверто, то будівництво і експлуатація перших в Росії залізниць - заслуга царя Миколи I. Будучи в Англії у 1816 р. з візитом, великий князь, майбутній цар Микола Павлович, якому було тоді 19 років, не міг не звернути увагу на димляче і пихкаюче диво. Та і англійці з гордістю показували йому свої успіхи, яких вони добилися у паровозобудуванні і в будівництві залізниць. Майбутній імператор не міг утриматися, щоб не проситися до Стеффенсона на залізницю, піднятися на платформу паровоза, кинути в топку декілька лопат вугілля і проїхатися на цьому диві.

Вже ставши імператором, Микола I виношував думку про будівництво залізниць в Росії. Але щоб ця думка втілилася у дійсність, потрібні були кваліфіковані будівельники, інженери-шляховики. А їх було необхідно ще вивчити. Створений Олександром I Корпус інженерів шляхів сполучення тільки починав набирати оберти в підготовці таких фахівців-будівельників. Росія в 20-і рр. XIX ст. ще була далеко до рішення цього масштабного завдання.

Оцінка Царськосельської залізниці обивателями була різною. Хтось давав їй назву «розважальної», розцінюючи її як забаву або атракціон. Фахівці ж розуміли значення залізниці для подальшого розвитку залізничного будівництва в Росії.

На Царськосельській залізниці працювало шість паровозів, виготовлених на заводах Англії і Бельгії. Потужність кожного паровоза складала 75-120 кінських сил. Максимальна швидкість сягала 60 км/год. Загалом ці паровози пропрацювали понад 20 років. Вагони склалися з чотирьох класів. Найкомфортнішими і дорожчими були карети – «берліни». Це були вагони з критими кузовами і м'якими сидіннями для 8 чоловік. Далі

йшли «шарабани», «диліжанси» і вагони. Вагони 2-го класу були теж з дахами, 3-го і 4-го – без покриття. Місткість кожного вагону - по 10 пасажирів. Усі вагони були закуплені за кордоном.

Постійний розклад для п'яти пар поїздів на добу був уведений з 15 травня 1838 року. Рух поїздів починався з 9 ранку і закінчувався в 10 годин вечора. Інтервал між поїздами складав 3 - 4 години. З кінцевих станцій поїзди вирушали одночасно і зустрічалися на станції Московське шосе. Середня швидкість руху складала 32 км/год. Час поїздки сягав 42 хвилин. Роки експлуатації показали економічну не вигідність шестифутової колії (1829 мм) і необхідність переходу на п'ятифутову (1524 мм), що і було здійснено при будівництві наступних залізниць Росії.

Починаючи з 1841 р., на Царськосельській залізниці проводилися випробування рухомого складу, велися наукові розробки щодо встановлення коефіцієнта зчеплень коліс паровоза з рейками, проводилися випробування паровозів декількох зарубіжних фірм, щоб вибрати потрібну модель для виробництва вітчизняних паровозів і вагонів.

Царськосельська залізниця залишалася єдиною в Росії рейковою залізницею упродовж 15 років. Основними шляхами сполучення були гужовий і водний транспорт. Відсутність залізниць істотно стримувала розвиток продуктивних сил в Росії. У всьому світі, у тому числі і в Росії, росли масштаби внутрішньої і зовнішньої торгівлі. Питання про будівництво залізниць постійно витало у повітрі.

Прибічники технічного процесу вели вперту боротьбу за існування і розвиток рейкових шляхів в Росії. Корпус інженерів шляхів сполучення набирив сили. Серед них в перших рядах були талановиті вчені-офіцери, будівельники залізниць, такі, як П. Мельников, М. Крафт, С. Кербедз, М. Волков, М. Липин та інші.

У 1837 р. імператор Микола I відправляє до Європи П. Мельникова і С. Кербедза для ознайомлення з роботою і будівництвом залізниць. Через два

роки, в 1839 р., він ще раз відряджає вже до Америки П. Мельникова та М. Крафта з тією ж метою. Результати цих відряджень остаточно переконали царя, що залізницям в Росії бути.

30 січня 1842 р. П. Мельникова, М. Крафта та інших інженерів-шляховиків запросили до Зимового палацу для обговорення з царем проекту будівництва залізниці між столицями, а вже 1 лютого імператор підписав найвищий указ про спорудження залізниці між Петербургом та Москвою [161].

У 1842 р. для консультацій з питань будівництва залізниці запросили майора американської колійної служби Д. Уістлера. Його поради за роки будівництва залізниці були високопрофесійними і корисними. Для проведення вишукувальних робіт було утворено сім дослідницьких партій, укомплектованих випускниками і студентами Інституту Корпусу інженерів шляхів сполучень. Дослідницькі партії очолили М. Липин, П. Зуєв, В. Кірхнер та інші інженери. Проектована лінія була розділена на дві: Санкт-Петербург - Бологое (Північна дистанція) на чолі з П. Мельниковим і Бологое - Москва (Південна дистанція) на чолі з М. Крафтом. Роботи з будівництва залізниці почалися 1 серпня 1842 р. Вже до літа 1843 р. вони велися повним ходом по усьому напрямку. Контора Північної ділянки будівництва розміщувалася в Чудово, Південної ділянки - у Вишньому Волочку. Кожна дирекція (контора) ділилася на дільниці, які, у свою чергу, ділилися на дистанції (звідси пішли чисто залізничні терміни дільниця, дистанція). Очолювали дільниці і дистанції інженери шляхів сполучення, що працювали раніше керівниками дослідницьких партій. У літній час на роботу приймалися студенти Інституту. Мости зводили інженери шляхів сполучення: Д. Журавський, В. Граве та інші. Вокзали споруджувалися під керівництвом головного архітектора К. О. Тона.

Головною особливістю вітчизняної будівельної школи було те, що професори самі могли прокласти кращу в Європі дорогу, побудувати міст,

спорудити порт, прокласти канали, шлюзи і звести інші споруди. А книга П.П. Мельникова «Про залізниці» започаткувала підготовку фахівців із залізничного транспорту, зокрема будівництва та експлуатації залізниць. Наукова та інженерна діяльність професорів М. Волкова, М. Липина, М. Крафта, С. Кербедза, Д. Журавського та інших талановитих вчених, читання ними спеціальних курсів, їхні розробки із залізничної тематики мали величезне значення для організації навчання і практичного будівництва. Це були високопрофесійні фахівці з будівництва і експлуатації шляхів сполучень.

На залізниці Петербург-Москва було побудовано 278 штучних споруд, у тому числі 8 великих, 182 середніх і малих мостів, 69 труб і 19 шляхопроводів. Протяжність залізниці склала 650 км. Загальні земляні роботи - понад 46 мільйонів кілометрів. Власне траса проходила у складних умовах: протяжність боліт і заболочених місць налічувала понад 200 км. На залізниці було побудовано 34 станції і 2 великі вокзали: в Москві на Колончевці, у той час - це околиця міста (нині Комсомольська площа), Петербурзький (нині Ленінградський) і в Петербурзі – Московський вокзал. У Петербурзі, відразу від вокзалу, відкривався чудовий вид на Невський проспект. Обидва вокзали були зведені за проектом К. О. Тона.

Спорудження залізниці Петербург-Москва тривало вісім з половиною років. У перші роки будівництва на ній працювало по 50-60 тисяч чоловік. Будівельні роботи головним чином виконувалися кріпосними селянами. Спорудження першої в Росії двоколіїної магістралі Петербург-Москва стало справжнім тріумфом таланту вітчизняних інженерів-будівельників, учених і архітекторів, неймовірних зусиль кріпосних селян і робітників, людей з різних губерній Росії.

Відкриття руху залізницею відбулося 1 листопада 1851 року. Перший поїзд відправився з Петербурга об 11 годині 15 хвилин і благополучно прибув до Москви о 21 годині 45 хвилин.

Ось деякі технічні характеристики залізничної магістралі Петербург-Москва. Замість 6-футової (1829 мм) інженери віддали перевагу 5-футовій (1524 мм) ширині залізничної колії. Довжина рейки складала 5,4 метра. Вага одного погонного метра дорівнювала 30 кілограмам. Стики рейок лежали на шпалах і чавунних подушках вагою 11 кг. Щоб зменшити осідання колії, було прийнято рішення про укладання подовжніх лежнів під шпалами. Лежні були дерев'яними, завдовжки 5,4 м, шириною 20 см і завтовшки 7,5 см. Стики лежнів розташовувалися посередині рейкових ланок. З часом від застосування лежнів відмовилися, але посилили колію додатковою кількістю шпал: по 1480 штук, замість 1200 на 1 км колії. Мінімальний радіус кривих на перегонах складав 1600 м, а на роздільних пунктах - 1065 м.

Заснований у 1824 р. Олександрівський ливарний завод у Петербурзі у 1844 р. був переданий Відомству інженерів шляхів сполучень для випуску вітчизняних паровозів і вагонів. Була організована спеціальна комісія з провідних вчених, інженерів-коліїчників стосовно спорудження вітчизняних паровозів і вагонів. Комісією були вибрані кращі моделі паровозів і вагонів, що імпортувалися з Європи і Америки. З підприємцями з Америки Гаррісоном і Уайненсом був укладений урядовий контракт на 6 років на виготовлення вітчизняного рухомого складу. До пуску магістралі Петербург-Москва завод випустив 42 пасажирських і 120 вантажних паровозів, 70 пасажирських і близько 2000 вантажних вагонів, понад 500 платформ. Вага паровоза в робочому стані не перевищувала 30 тонн, а вантажних вагонів - близько 10 тонн.

Під час експлуатації залізниці на добу проходило 2 пасажирських і 4 товарні поїзди. Пасажирський поїзд складався з паровоза, одного багажного, одного поштового і п'яти пасажирських вагонів. Середня швидкість руху між столицями дорівнювала 40 км/годину, переїзд за тривалістю складав 18 годин. Вантажний склад складався з 15 вагонів. Його середня швидкість була 16 км/годину, і в дорозі він знаходився дві доби.

Усі станції, окрім двох кінцевих, ділилися на чотири класи. Станції I класу розташовувалися один від одного на відстані 160 км. Станції II, III і IV класів відповідно були на віддалі 80, 40 і 20 км. Розрахункова пропускна спроможність проєктованої лінії складала 17 пар поїздів за добу в кожному напрямі.

Пристрої сигналізації і зв'язку для забезпечення безпеки руху поїздів на той час тільки розроблялися. Спочатку залізниця Петербург-Москва була обладнана телеграфними апаратами системи Сіменс, через два роки їх замінили апаратами Морзе.

Першим начальником залізниці Петербург-Москва був П. П. Мельников. Потім, з 1852 по 1855 р., на чолі залізниці перебував М. О. Крафт. При ньому завершилося остаточне формування системи управління залізницею і організація руху поїздів. Інженер шляхів сполучень Л. О. Сергєєв склав перший графік руху поїздів, цим започаткував регулювання експлуатаційної роботи і використання перевізних засобів. Уперше на залізниці за ініціативою інженера шляхів сполучень М. І. Миклухи висаджували ялини для захисту шляхів від снігових заметів. Пізніше стали застосовувати дерев'яні щити. Поєднання живоплоту і дерев'яних щитів забезпечувало нормальну експлуатацію залізниці в зимовий час. У 1860 р. професор М. І. Липин на основі досвіду експлуатації Петербург-Московської залізниці розробив габарити рухомого складу і наближення будівель, які стали єдиним правилом для усіх залізниць, що згодом будувалися в Російській імперії.

Після закінчення будівництва залізниці професори Волков, Мельников, Журавський, Крафт, Липин, Кербедз та інші фахівці-будівельники цього масштабного проєкту склали першу російську експедицію з будівництва та експлуатації залізниць.

Заснований у 1809 р. царем Олександром I Корпус інженерів шляхів сполучення, за час свого існування підготував плеяду талановитих вчених,

будівельників, інженерів [162]. Наскільки був високим рівень підготовки інженерів, видно з того, що випускникам Корпусу довіряли самостійні проекти. Поручик В. Граве проектував і сам керував зведенням мосту через річку Волхов. Поручик С. Крутов будував міст через річку Мсту. Поручик Д. Журавський проектував і будував найскладніший міст-віадук через Верев'їнський яр. Висота віадука склала 49,7 метра від рівня води до підшви рейок, він складався з дев'яти дерев'яних ферм. Загальна довжина моста склала 500 метрів. Будівництво цього моста принесло інженерові світову популярність. Д. Журавський розробив теорію косих ферм, яка отримала широке застосування в Європі і дозволила авторові стати основоположником наукового методу в мостобудуванні.

Напередодні будівництва був випущений «Курс будівельного мистецтва» у трьох частинах. Авторами курсу були М. Волков, М. Липин і М. Ястржембський [163]. Ця книга стала справжнім скарбом для будівельників залізниці Петербург-Москва.

Знаючи бюрократію столичних начальників, імператор Микола I велів полковникам П. Мельникову і М. Крафту бути при государі. Імператор доручив їм готувати інженерні кадри, у яких він вбачав майбутнє Росії.

Генератором багатьох технічних ідей, автором і керівником будівництва залізниці був П. П. Мельников [164]. Він був однією з найосвіченіших людей того часу, мав ясний і швидкий розум і першим започаткував будівництво залізниць в Росії. Блискучий професор і вчений, П. П. Мельников навчив і виховав безліч першокласних інженерів-будівельників. Працьовитість і наполегливість в досягненні поставлених цілей, турбота про колег, робітників і студентів були його внутрішньою потребою. На станції Любань, на особисті кошти П. П. Мельникова була побудована школа-інтернат для дітей залізничників і будинок-притулок для людей похилого віку. На утримання цих установ він заповідав свої кошти. На його заощадження, також на станції Любань, у 1867 р. як пам'ятник

будівельникам магістралі Петербург-Москва, архітектором К.О. Тоном був споруджений Храм апостолів Петра і Павла. У церкві була встановлена мармурова дошка іменам видатних будівельників-залізничників. Після смерті, П. П. Мельников, як перший начальник залізниці був похований під зведеннями цього храму.

Розмах будівництва залізниць в Росії набрав безповоротного характеру. У 1862 р. було закінчено будівництво залізниці Петербург - Варшава, що почалося ще у 1851 р. В другій половині XIX ст. залізницею були з'єднані напрямки Москва-Нижній Новгород і Москва-Вороніж. Споруджувалися залізничні лінії, які зв'язували Україну з центром Росії, залізниці сполучили Балтійське і Чорне моря. В цей час будуються лінії в Закавказзі, сполучаючи Тифліс і Поті, Тифліс і Баку.

У 1878 р. закінчилося будівництво Уральської залізниці, що з'єднала порти на Камі з металургійними заводами Уралу: Перм - Чусовий - Кушва - Нижній Тагіл - Єкатеринбург. У Середній Азії в 1880 р. почато будівництво залізниці, що сполучало Красноводськ і Самарканд, яке було закінчене у 1888 р. Споруджувалися залізниці за напрямками Самара-Уфа, потім Уфа-Златоуст-Челябінськ. У наступні роки були побудовані залізниці в Донбасі, Сибіру, на Уралі, Кавказі, Середній Азії.

Треба відзначити, що до будівництва залізниць у царській Росії у другій половині XIX ст. почав залучатися приватний капітал. Організуються акціонерні товариства з будівництва та експлуатації залізниць. За участю приватного капіталу було побудовано понад 5 тисяч кілометрів залізниць. До кінця 1900 р. залізнична мережа Російської імперії складала біля 53,5 тисяч кілометрів.

Великий Сибірський шлях протяжністю 7,5 тисяч кілометрів, будівництво якого почалося у 1891 р. з двох кінців, від Владивостока до Хабаровська і від Челябінська до Новосибірська, і до цього дня вважається найбільшою залізницею у світі. На цій магістралі були побудовані унікальні

мости через Об, Іртиш, Амур і інші річки. Закінчилося будівництво у 1915 році, а разом з ним більш ніж вікова історія залізничного будівництва епохи царів Росії. Загальна протяжність залізниць в Російській імперії до 1917 року склала 75 тисяч кілометрів.

За роки радянської влади до 1991 року експлуатаційна довжина головних шляхів мережі залізниць подвоїлася і склала майже 150 тисяч кілометрів, але це була вже інша епоха.

XIX століття стало століттям стрімкого розвитку капіталізму у світі. Воно було насичене численними війнами і переділом світу, що торкнулося і Росії. У царювання Олександра I (1801-1825 рр.) була Вітчизняна війна з Наполеоном в 1812 р. При царі Миколі I (1825-1855) було повстання декабристів (1825 р.), чума в Москві в 1831 р., нескінченні війни на Кавказі і з Туреччиною та Кримська війна (1853-1855 рр.). У роки царювання Олександра II (1855-1881 рр.) проходили війни на Балканах з Туреччиною і на Кавказі, в Середній Азії. При Олександрі III сталося остаточне підкорення емірів і ханів в Середній Азії. Епоха царя Миколи II - бурхливий розвиток капіталізму в Росії, революція 1905 р., поразка в російсько-японській війні, перша імперіалістична війна і зречення від престолу у 1917 році.

Починаючи з Івана IV (Грозного), російська держава приростала землями за Волгою і Уральськими горами. Згодом освоювалися Сибір і Далекий схід. XIX ст. було позначене відміною кріпосницького права, зростанням промисловості, а головне - будівництвом залізниць, що об'єднали російську державу з її неосяжними просторами в одне ціле.

Необхідність будівництва залізниць на Україні виникла давно [165]. Географічне положення краю, його природні багатства були цьому передумовою. Україні потрібні були залізниці для вивезення продукції, головним чином, сільського господарства з родючого південно-західного краю і продукції промисловості – з районів Донбасу і Кривого Рогу. Після поразки у Кримській війні царський уряд усвідомив необхідність з'єднання

центру країни з портами на Чорному та Азовському морях, як і західними кордонами, виходячи із стратегічних міркувань.

Відповідно до цього, в Україні виникло три основних осередки будівництва залізниць: Південно-Західний край, в районі якого поступово виникала мережа південно-західних залізниць; промисловий район Донбасу і Кривого Рогу, в районі яких виникла Донецька і Катерининська залізниця; а для зв'язку з морем і з промисловими районами України будувалася мережа Південних залізниць.

Після будівництва лінії Курськ-Харків-Азовськ почали будувати залізницю спеціально для вивозу вугілля з Донбасу. Першою такою залізницею була магістраль Константи́вка-Єленівка, яка стала до ладу у 1872 році. Вона й послужила початком розвитку мережі майбутніх Донецьких залізниць.

У 1884 р. стала до ладу Катерининська залізниця, побудована для вивозу продукції промисловості Кривого Рогу. Першою була лінія Нижнєдніпровськ-Долинська. У 1904-1906 рр. була побудована так звана Друга Катерининська залізниця, яка об'єдналася з Першою в напрямку Долгінцево-Волноваха. Оскільки залізниця України були побудовані у великих промислових містах і сільськогосподарських районах, вони за довжиною та обсягом роботи стали найбільшими серед залізниць Російської імперії.

2.2. Стратегія будівництва залізничних магістралей та перші плани створення мережі залізниць

До середини XIX ст. транспортні комунікації були недосить розвинені в Російській імперії. У країні були відсутні потужні магістральні залізниця. А це суттєво впливало на розвиток усієї економіки країни. Російський уряд зрозумів, що тільки побудувавши залізниця можна динамічно розвивати

вітчизняну промисловість, сільське господарство і торгівлю, а також укріплювати обороноздатність країни. Тому їх будівництво стало для Росії першочерговим завданням [166].

Вибір стратегії будівництва залізничних магістралей в Росії відразу став причиною бурхливих дискусій. Деякі економісти і державні діячі пропонували будувати залізниці лише з військово-стратегічною метою, для швидкого перекидання озброєної сили та її матеріального забезпечення. Це, на їх думку, з одного боку, дозволяло тримати в країні під рушницею менше збройних сил, а з іншого боку, залишало більше число робочих рук для продуктивної роботи.

Інша частина економістів виходила з того, що Росія була експортером хліба, сільськогосподарської і іншої сировини в країни Західної Європи. Отже, основною метою будівництва залізниць було з'єднання хлібородного центру Росії (Курська або Орла) безпосередньо з балтійськими і чорноморськими портами для подальшого сільськогосподарського експорту [167].

Опоненти другої точки зору вважали, що украй ризикованим робити ставку тільки на сільськогосподарський експорт. Так, за підрахунками відомого економіста Л. В. Тенгоборського, Росія в середині XIX ст. збирала в середньому 33,8 млн. тонн різного зерна, з них тільки 7,8 млн. тонн йшло на продаж, а частка експорту зерна складала всього 0,52 млн. тонн. Тому при будівництві залізниць необхідно було орієнтуватися головним чином на єдиний внутрішній ринок, який неминуче розширювався за рахунок зростаючих потреб промислових міст в продуктах сільського господарства.

Але найбільш авторитетні економісти говорили, що Росія повинна стати насамперед промисловою державою. На їх думку, необхідно було обрати основний центр, від якого, як капілярні судини підуть залізничні колії в глиб країни. Цим центром могла стати тільки Москва. Вона була не тільки

великим російським промисловим містом, але і знаходилася на межі хлібородних і промислових губерній [168].

В цей час особливої ваги набули фінансові механізми. Приступивши до масштабного залізничного будівництва, Російська імперія не мала паровозних, вагонобудівних і рейкопрокатних заводів. Їх потрібно було ще побудувати, але для цього були потрібні фінансові ресурси, яких в країні не було. Тому при будівництві всього залізничного комплексу передбачалося залучати, насамперед, іноземні інвестиції [169].

Для цього вирішили використовувати зрозумілі для іноземців інвестиційні механізми, зокрема, за допомогою емісії цінних паперів. Для реалізації прийнятого плану у 1857 р. вийшов указ російського імператора про створення Головного товариства російських залізниць. Дане товариство зобов'язане було побудувати мережу залізниць загальною протяжністю у 4 тис. верст. Товариство випустило цінні папери, на які держава дала певні гарантії. Їх суть полягала в тому, що уряд забезпечував інвесторам певну прибутковість капіталу. Він зобов'язувався виплачувати власникам акцій і облігацій дивіденди і відсотки навіть при збитковій роботі акціонерного товариства. Виплати проводилися за рахунок Державного казначейства, які записувалися як борг товариства державі. Об'єм гарантій розраховувався залежно від протяжності усього шляху і оптової ціни будівництва однієї версти залізничної колії [170].

Однак, Головне товариство російських залізниць не виправдало покладених на нього надій. Вже на початок 60-х років XIX ст. воно потрапило в скрутне фінансове становище, яке згодом посилювалося. До 1868 р. його кредиторська заборгованість при акціонерному капіталі в 75 млн. рублів, досягла суми 135 млн. рублів, зокрема борг державі склав 92 млн. рублів. Такий, не зовсім позитивний результат змусив уряд демонополізувати будівництво залізниць в країні шляхом створення декількох акціонерних товариств [171]. Їм було вирішено також видавати державні гарантії на

акціонерний і облігаційний капітал. Правда, згодом вони почали видаватися тільки на облігації. В результаті у 1868-1873 роках 24 акціонерних товариства, з 29 створених в Росії, мали гарантії, зокрема 4 на акціонерний, а 20 на облігаційний капітал.

Масовий викид на міжнародні фінансові ринки однотипних залізничних цінних паперів викликав серйозну конкуренцію між ними. В результаті цього курсова вартість цих паперів почала різко падати. У відповідь на це російський уряд оперативно ухвалив рішення про припинення видачі індивідуальних гарантій і про перехід на випуск так званих консолідованих залізничних позик. В результаті на фінансових ринках з'явилися єдині залізничні облігації. З їх допомогою держава почала залучати грошові кошти для фінансування будівництва усього комунікаційного комплексу. Так, з 1871 по 1880 роки було випущено 6 консолідованих залізничних позик з терміном у 81 рік [172].

На початку 80-х років XIX ст. на міжнародних ринках спостерігався значний інтерес до російських цінних паперів. Це і стало основною причиною переходу знов на індивідуальні гарантії стосовно залізничних позик. В результаті із 37 залізничних товариств, що діяли у той час, 32 товариства мали такі пільги. Згодом історія після відміни і заборони індивідуальних державних гарантій залізничним товариствам повторювалася ще кілька разів. Вже до 1 січня 1913 р. на внутрішніх і зовнішніх фінансових ринках оберталося 50 гарантованих урядом облігаційних позик 22 залізничних товариств на загальну суму 1,74 млрд. рублів.

Особливо гостро постало питання про забезпечення цінних паперів. Розвиток залізниць благотворно позначився на внутрішній торгівлі в Російській імперії. Залізничні комунікації фактично створили єдиний внутрішній ринок країни. Стрімке зростання об'ємів торгівлі і складніший характер взаємин між суб'єктами ринку вимагали спрощення документообігу, у тому числі і серед товаророзпорядчих документів. В результаті у діловому

обороті до коносаментів, що вже були на ринку, додалися нові товаророзподільчі документи, зокрема складські і заставні свідоцтва, а також залізничні накладні і квитанції. Дані документи визнавалися цінними паперами, які були реально забезпечені товаром.

Нові фондові цінності почали широко застосовуватися в країні. І вже до кінця 80-х років XIX ст. виникла необхідність в нормативній регламентації їх випуску і обороту. В 1888 р. російський уряд визначив, що оборонення складських і заставних свідоцтв регулюватиметься «Положенням про товарні склади» і «Законом про елеватори і зерносховища». А господарський оборот залізничних накладних і квитанцій - внутрішніми документами Міністерства шляхів сполучення. В результаті емітентами складських і заставних свідоцтв могли бути тільки товарні склади, елеватори і зерносховища. Залізничні накладні і квитанції видавалися тільки залізницями. Нові цінні папери, особливо складські і заставні свідоцтва, незабаром стали універсальними фінансовими інструментами. Вони багато в чому спростили товарні і фінансові операції. Так, товар можна було продати за допомогою складського свідоцтва. Продавець, отримавши гроші, передавав покупцеві складське свідоцтво, який у свою чергу міг пред'явити його на складі і отримати товар. В результаті за допомогою даних документів можна було реалізовувати товар далеко від місця його зберігання [173].

З погляду фінансів вони стали зручні насамперед як ліквідний заставний інструмент. Заставне свідоцтво служило надійним забезпеченням при видачі позики в будь-якій кредитній установі усіх форм власності. Так, наприклад, в 1912 р. тільки Державний банк видав позик під забезпечення складських свідоцтв на загальну суму 95,4 млн. рублів, а в 1913 р. - 99,3 млн. рублів. Необхідно відзначити, що з ухваленням «Положення про товарні склади» і «Закону про елеватори і зерносховища», товарним складам дозволялося проводити кредитування клієнтів під заставу товарів, що зберігалися на складі, або під товаророзпорядчі папери. Крім того, вони

могли виступати в ролі страхувальника того, що зберігалось на складі, так і товарів, що перевозилися. Для цього ними формувалися спеціальні страхувальні фонди за рахунок власних засобів.

Вже на початок ХХ ст. ряд товарних складів перетворилися на великі транспортно-складські підприємства, які за об'ємом власного і позикового капіталу, а також за грошовим оборотом могли співставлятися з найбільшими російськими комерційними і земельними банками. Так, наприклад, «Східне товариство товарних складів, страхування і транспортування товарів з видачею позик» на 1 січня 1904 р. мало основний капітал у розмірі 7,5 млн. рублів, запасний - до 3,1 млн. рублів і позиковий - 18,7 млн. рублів, зокрема облігаційний -7,5 млн. рублів.

На 1 січня 1904 р. даним акціонерним товариством було видано складських і заставних свідоцтв на загальну суму 0,4 млн. рублів, а також позик на суму 8,6 млн. рублів. Товариством було проведено страхування свого і чужого транспорту на суму в 1,1 млн. рублів.

Накладна і квитанція залізниці були фактично відомчими цінними паперами на пред'явника. Вони були документами, що засвідчували факт прийому вантажу залізницею. На підставі їх будь-яка зацікавлена особа мала право отримати вантаж в місці призначення. У 1900 р. за даними звіту Держбанку Росії під заставу залізничних накладних було видано близько 23 тис. позик на суму 28,8 млн. рублів, а в 1912 році понад 52 тис. рублів [174].

Загалом, питання фінансового регулювання будівництва залізничних магістралей в Російській імперії, в кожному окремому періоді цього будівництва, заслуговує детального дослідження.

Залізничний транспорт України є одним з найважливіших елементів вітчизняної економіки, здійснюючи безпосередній вплив на загальні темпи економічного зростання країни. Залізниці відіграють ключову роль в забезпеченні оборонних і стратегічних інтересів країни, мобільності

громадян. В деяких випадках, через специфіку транспортної інфраструктури, вони є єдиним способом перевезення вантажів і пасажирів.

Протягом майже кількох десятиліть в Україні розвинулася залізнична мережа протяжністю понад 30 тис. км. Залізниці будувалися як на засоби казни, так і приватними товариствами. За роки царювання Миколи I (окрім Царськосельської залізниці) усі залізниці будувалися на засоби казни, в період же Олександра II – на приватні засоби (89%) і експлуатувалися приватними товариствами, за царювання Олександра III залізниці будувалися приблизно в рівній мірі як на засоби казни, так і на засоби приватного капіталу, причому на засоби казни будувалися переважно стратегічні лінії і залізниці в Азійській частині Російської імперії.

Під час царювання Миколи II вітчизняна залізнична мережа досягла найвищого свого розвитку. Будівництво велося більше на приватні засоби, а експлуатація ж навпаки – переважала казенна. Рекомендації про викуп приватних залізниць державою, дані ще в 70-х роках XIX століття графом Е.Т. Барановим в ґрунтовному аналізі роботи вітчизняних залізниць, успішно виконувалися керівником Міністерства шляхів сполучення С. Ю. Вітте [175]. У цей період припинили існування 6 приватних залізничних товариств. За станом на 1 січня 1917 р. з 33 залізниць загальномережевого призначення залишалися ще не викупленими 10 залізниць, з яких найбільшими були Владикавказька, Московсько-Віндаво-Рибінська, Московсько-Казанська, Московсько-Києво-Воронезька, Рязансько-Уральська і Південно-Східна залізниці.

Дуже складний період в розвитку мережі залізниць припадав на час першої світової війни. До моменту виникнення військових дій залізнична мережа Російської імперії сягнула майже 70 тис. км. До 1 січня 1915 р. частина мережі, що лежала на захід і південь від демаркаційної лінії, сформувала західний район, що перейшов у підпорядкування Військово-польового Управління, а інша частина утворила східний район, що

залишився в безпосередньому розпорядженні Управління залізниць Міністерства шляхів сполучення. Це були, так звані, дороги тилу.

До 1 січня 1915 р. протяжність залізниць тилу залишалася без зміни. На залізницях же фронту сталися наступні зміни: в руки ворога перейшла частина залізниць Польщі – близько 2000 км, але з іншого боку із захопленням ворожих земель у підпорядкування Військово-польового Управління перейшла частина Східно-Прусських залізниць, протяжністю близько 120 км і Галицька залізнична мережа - близько 4200 км. Загальна протяжність залізниць фронту на 01.01.1916 р. склала біля 25000 км. Ці зміни знайшли віддзеркалення в списках залізниць [176].

До 1 січня 1916 р. до складу залізниць, що підпорядковувались Міністерству шляхів сполучення, увійшли ще приватні залізниці: Алтайська, Армавір-Туапсинська, Бессарабська, Троїцька, Ферганська і під'їзні колії залізничних товариств. На 1 січня 1916 р. налічувалося 67 залізниць, разом з під'їзними коліями і залізницями Великого князівства Фінляндського, а на 1 липня 1917 р. у списку значилися 73 залізниці [177].

Ідея необхідності залізниць для російських просторів і розвитку економіки російської держави не відразу опанувала уми вищих державних чиновників, що відповідали за ухвалення рішень, і, тим більше, простих обивателів.

Протягом майже півстоліття з моменту спорудження першої чавунної залізниці на Олександрійському гарматному заводі в Петрозаводську (1788 р.), рейковий транспорт знаходив своє застосування винятково як підсобний допоміжний механізм на гірничо-металургійних виробництвах. Саме як така була побудована і експлуатувалася залізниця від Зміїногорської копальні до Корбалихінського сріблоплавильного заводу (1806 р.).

Відомство шляхів сполучення Росії уперше розглядало питання про можливість будівництва залізниць загального призначення у 1826 р. Тоді таке будівництво було визнано недоцільним внаслідок економічної

невигідності і великих витрат на функціонування залізниць в російському кліматі, особливо в зимових умовах [178].

В цей час за кордоном з успіхом були відкриті і запуснені в експлуатацію перші ділянки залізниць загального користування. Так, перші ж дві побудовані в Англії у 1825 – 1830 рр. залізниці Стоктон-Дарлінгтон і Ліверпуль-Манчестер мали значне перевищення дійсних прибутків над проектними. Питання про корисність і шкідливість залізниць широко дискутувалося в європейській і американській пресі. Проте на тлі бурхливої полеміки паралельно розгорнулося масове будівництво залізниць загального призначення. Рішучий переворот в залізничному будівництві здійснив паровоз Стефенсона, вперше впроваджений в експлуатацію у 1829 році.

У Росії справа зрушилася з мертвої точки 15 квітня 1836 р., коли був опублікований Указ імператора Миколи I про спорудження Царськосельської залізниці виключно у вигляді досвіду з метою «випробувати, наскільки наші кліматичні умови допускають взагалі можливість спорудження у нас рейкових колій». Прийняте Миколою I рішення мало основоположне значення для усього подальшого ходу залізничної справи в державі [179].

Восени того ж року почалися роботи з укладання рейок, і 30 жовтня 1837 р. відбулося офіційне відкриття залізниці між Петербургом і Царським Селом. Ще через півроку було завершено будівництво і відкрита для експлуатації ділянка залізниці між Царським Селом і Павловськом [180].

Таким чином перша російська залізниця завдовжки 25 верст, шириною колії в 0,857 сажнів (1,828 м) була побудована за рік і вісім місяців. Будівництво фінансувалося не з казни, а за рахунок спеціально створеного акціонерного товариства Царськосельської залізниці. На спорудження залізниці було витрачено 5 млн. рублів асигнаціями.

За своєю малою протяжністю і порівняно невисокому економічному значенню перша російська залізниця стала виключно приміською залізницею

і не могла претендувати на більше. Проте початок історії розвитку залізничного транспорту в Росії зв'язується саме з її відкриттям.

Приклад Царськосельської дороги був таким успішним, що в тому ж 1838 р. зацікавленими банківськими колами Царства Польського (у складі Російської імперії) було запропоновано проект будівництва Варшаво-Віденської залізниці на кінній тязі. Проект був схвалений, однак під парову тягу, і в 1839 р. розгорнулися будівельні роботи. Фінансування проекту здійснювала приватна компанія і через її неспроможність у 1842 р. роботи були тимчасово припинені. Будівництво приміської Варшаво-Віденської залізниці було продовжене через два роки за рахунок казни і завершилося у 1848 р. Варшаво-Віденська залізниця мала протяжність 305 верст і стала другою в Росії залізницею загального призначення.

Рішучий поворот в залізничній політиці стався у 1842 р. Саме тоді імператор Микола I, ознайомившись з доповідями інженерів П.П. Мельникова і М.О. Крафта, що повернулися з Америки, які остаточно переконали його у великому культурному і економічному значенні залізниць, оголосив про прийняте ним рішення приступити до спорудження рейкової колії від Санкт-Петербурга до Москви, з прийняттям витрат із спорудження залізничної лінії на рахунок Державної казни [181].

«У безперервному піклуванні нашому про поліпшення сполучень в імперії, – значиться в Указі від 1 лютого 1842 р., – ми ще за декілька років перед цим, звернувши увагу на ті користі, які принесло будівництво залізниць в багатьох іноземних землях, звеліли Комітету Міністрів розглянути питання про будівництво залізниць, визначивши міру важливості цих колій для Росії, найкраще їх у нас застосування і зручне технічне виконання – скористатися потім без зайвих пожертвувань усіма вигодами цього нового способу сполучення»[182].

Таким чином, спорудження першої магістралі Санкт-Петербург – Москва, і притому за рахунок казни, складало акт самодержавної волі

імператора Миколи Павловича, який в даному випадку, як і в більшості інших своїх починів, наполіг на тому, щоб ініціативу в здійсненні такого капітального підприємства узяв на себе уряд. Подібний образ дії був цілком узгодженим із загальним духом усієї внутрішньої політики держави – політики урядової централізації. Необхідно, втім, зазначити, що політика залізничного будівництва імператора Миколи I була в цьому відношенні чужа до якого-небудь упередженого погляду: покладаючи на уряд обов'язок подати приклад в справі спорудження одного з найважливіших для Росії рейкового сполучення, імператор разом з цим зовсім не виявляв себе безумовним супротивником приватної ініціативи в залізничному будівництві; навпаки усі наступні пропозиції приватних підприємців про будівництво тих або інших рейкових колій завжди піддавалися детальному розгляду з боку урядових органів, причому сам імператор виявляв безперечну цікавість до подібного роду справ [183].

Для керування будівництвом залізниці був утворений спеціальний Комітет під головуванням спадкоємця престолу, майбутнього імператора Олександра II. Будівельною комісією керував генерал-ад'ютант граф А. Х. Бенкендорф. Інженерно-технічний персонал займався виключно питаннями технічного керівництва. Роботи почалися 1 серпня 1842 р. Керівництво будівництвом Петербурго-Московської залізниці було покладене на Головне управління шляхів сполучення і публічних споруд. Будівельна комісія була ліквідована, натомість з'явився Департамент залізниць і при ньому Тимчасова технічна комісія для керівництва проектуванням і будівництвом магістралі Петербург-Москва.

Питання, які висвітлювали процес вишукування та проектування магістралі, організації будівництва залізниці, основних характеристик магістралі, організації експлуатаційної роботи і технічного обслуговування залізниці дуже детально висвітлені в науково-технічній літературі і ми на них зупинятися не будемо. Єдине на що потрібно

звернути увагу, це те, що генератором багатьох технічних ідей, автором проекту і керівником будівництва даної залізничної магістралі був П. П. Мельников. В. О. Панаєв про нього писав так: «Він блискуче пройшов курс наук, був одним з найбільш освічених людей з ясним і швидким розумом, був блискучим професором, вченою людиною, першим започаткував будівництво залізниць, для цього навчав багатьох людей» [184, с. 40]. Розроблені ним принципи ведення вишукувань, проектування і організації будівництва залізниць в наступні роки широко використовувалися і були визнані найбільш ефективними.

Таким чином, можемо зробити висновок, що становленню та розвитку залізничних станцій та вузлів передувала важка і кропітка праця тих залізничників, які започатковували будівництво та експлуатацію перших вітчизняних залізничних магістралей.

Висновки до другого розділу

1. Показано, що залізничне будівництво – це головний напрямок промислового перевороту в транспортній галузі, вагомий прискорювач економічного розвитку й загальної соціально-економічної модернізації суспільства.

2. У даному підрозділі висвітлено витоки та розвиток залізничного будівництва в Російській імперії за період 1836-1917 рр. Розглянуто етапи формування залізничної мережі. Окреслено внесок в розвиток залізничної галузі видатних інженерів та вчених, багато з яких є вихідцями з українських земель. Висвітлено роль Ф. А. Герстнера та П. П. Мельникова як основоположників залізничного будівництва у нашій державі.

3. Доведено винятково визначальну роль Інституту Корпусу інженерів залізничного транспорту (Санкт-Петербург) у формуванні залізничної політики Російської імперії, описана коротка історія становлення та розвитку мережі залізниць на теренах України.

РОЗДІЛ 3

ПРЕДМЕТ І ЗАВДАННЯ НАУКИ ПРО ЗАЛІЗНИЧНІ СТАНЦІЇ ТА ВУЗЛИ

Залізниці нашої держави виконують більшу частину вантажних і пасажирських перевезень. Розміри цих перевезень і на перспективу будуть зростати. Для успішного їх освоєння необхідно удосконалювати техніку і технологію роботи залізниць. Залізничні станції та вузли є надзвичайно важливими елементами залізничної інфраструктури. На них розміщені парки колій, пасажирські і вантажні пристрої, локомотивне і вагонне господарство, пристрої енергозабезпечення і водопостачання, матеріальні склади, службово-технічні та інші споруди, будівлі і пристрої. Протяжність станційних колій складає понад 50 % експлуатаційної довжини мережі залізниць [185, с. 5].

3.1. Залізнична станція як явище на залізничному транспорті

Залізнична станція являє собою роздільний пункт, який дозволяє здійснювати операції з приймання, відправлення, схрещування і обгону поїздів; обслуговування пасажирських составів і пасажирів; приймання, зберігання та видачі вантажів, багажу, вантажобагажу та пошти, а за наявності розвинених колійних пристроїв виконувати маневрову роботу з розформування та формування вантажних поїздів, проводити технічне обслуговування рухомого складу [186].

Залізничні станції з'явилися в Росії у 1837 р. при спорудженні одноколійної залізниці Петербург-Царське Село. На першій магістральній двоколійній залізниці, прокладеній у 1851 р. між Петербургом і Москвою протяжністю 687 км, було 34 станції. Основні положення про проектування

станцій були розроблені академіком П. П. Мельниковим [187]. Питаннями колійного розвитку роздільних пунктів і забезпечення технології роботи станції займалися вітчизняні вчені Ф. О. Галицинський, О. М. Фролов, С. Д. Карейша, Є. О. Гібшман, О. М. Горчаков, В. М. Образцов, С. В. Земблінов, В. Д. Нікітін, С. Г. Писарєв, П. В. Бартенєв, Ф. І. Шаульський. Велике значення для розвитку станцій мали праці С. П. Бузанова, М. В. Сеньківського, М. Р. Юценка. Значний внесок у розвиток науки про станції і вузли зробили доктори технічних наук В. М. Акулінічев, Є. В. Архангельський, Ю. І. Єфименко, М. С. Конарєв, А. М. Корнаков, В. Я. Негрей, М. В. Правдин, В. О. Персаминів, О. М. Пєшков, К. Ю. Скель, І. Є. Савченко, Є. О. Сотников, О. І. Сметанін, І. Г. Тихомиров, М. М. Шабалін, В. О. Шаров, М. І. Федотов, В. П. Шейкін; кандидати технічних наук В. О. Бураков, Р. З. Верцман, С. І. Логінов, П. І. Пантелєєв, І. І. Старковський, К. К. Таль, інженер Л. Б. Тишков та ін. Їм належать праці в області теорії пропускної та переробної спроможності станцій, розрахунків шляхопровідних розв'язок, кількості колій на станціях, взаємодії пасажирських станцій з містом, а також теорії розвитку залізничних вузлів, етапності розвитку станцій, прогнозування транспортних потоків, розрахунки сортувальних гірок та ін.

Залізничні станції класифікують за технічними ознаками і характером роботи на проміжні, дільничні, сортувальні, пасажирські, вантажні, спеціальні та інші; за обсягом роботи і рівнем технічного оснащення - на позакласні (оснащені потужніше) і I, II, III, IV і V класів.

Проміжні станції призначені в основному для виконання технічних операцій з приймання, відправлення і пропуску вантажних і пасажирських поїздів; вантажних і комерційних операцій з прийому вантажів до перевезення, навантаження - вивантаження, зберігання та видачі вантажів одержувачам; маневрових операцій з відчеплення вагонів від збірних поїздів і подачі їх на вантажні пункти; прибиранні вагонів з вантажних пунктів і

причепленні їх до збірних поїздів; для посадки, висадки і обслуговування пасажирів, а також приймання, зберігання та видачі багажу та вантажобагажу. Крім того, на окремих проміжних станціях здійснюються формування відправницьких маршрутів або груп вагонів для ступінчастих маршрутів, обслуговування під'їзних колій промислових підприємств та інші технічні операції [188].

Дільничні станції служать для прийому, обробки в технічному і комерційному відношенні і відправлення транзитних поїздів; зміни локомотивів і локомотивних бригад; розформування і формування складів вантажних поїздів (в основному дільничних і збірних); для екіпірування та ремонту ізотермічного рухомого складу; прийому, навантаження, вивантаження та видачі вантажів і багажу, для подачі - прибирання вагонів; посадки і висадки пасажирів; обслуговування під'їзних колій; ремонту вагонів і локомотивів та ін. [189]

Основною роботою сортувальних станцій є: сортування вагонів і формування з них у відповідності з чинним планом формування наскрізних, дільничних, збірних, передавальних, вивізних та інших поїздів; виконання операцій з пропуску поїздів без переробки і з частковою переробкою; технічне обслуговування та ремонт вагонів; комерційний огляд составів і усунення виявлених несправностей. Крім того, на сортувальних станціях може здійснюватися зміна локомотивів і локомотивних бригад; сортування вантажів, навантаження, вивантаження вагонів; обслуговування під'їзних колій; формування збірних вагонів (на сортувальних платформах); обслуговування ізотермічних і рефрижераторних вагонів, секцій та поїздів, вагонів з живністю; формування і підготовка в рейс приміських і пасажирських поїздів [190].

Основне призначення вантажних станцій - виконання технічних, вантажних і комерційних операцій, пов'язаних з прийомом до перевезення, зважуванням, зберіганням, навантаженням, розвантаженням, сортуванням та

видачею вантажів на місцях загального користування та на під'їзних коліях промислових підприємств, переробкою контейнерів, включаючи великотоннажні; оформлення перевізних документів; прийом, розформування, формування, комерційний огляд, технічне обслуговування та відправлення передавальних та інших вантажних поїздів і відправницьких маршрутів; інформування вантажоодержувачів і вантажовідправників про підхід, прибуття і подачі вагонів; виконання маневрової роботи з подачі вагонів на навантажувально-вивантажувальні фронти і їх прибирання [191].

У пунктах перевантаження з одного виду транспорту на інший, перестановки вагонів на колію іншої ширини, у морських і річкових портах споруджують спеціальні станції - перевантажувальні, прикордонні, портові та поромні. У прикордонних районах для передачі рухомого складу та обслуговування пасажирів (оформлення документів, прикордонний, митний та інші види контролю) влаштовують прикордонні залізничні станції. Якщо у прикордонному пункті стикаються залізничні лінії різної колії, то передача пасажирського складу може проводитися або перестановкою вагонів на візки іншої колії, або за рахунок розсування (зсування) коліс колісних пар власних візків [192].

У великих містах і промислових центрах споруджуються пасажирські станції, основним завданням яких є обслуговування пасажирів та пов'язані з цим прийом і вихід кінцевих пасажирських і поштово-багажних поїздів, їх подача, прибирання на пасажирську технічну станцію (технічні парки), прийом, відправлення, технічне обслуговування і часткове екіпірування транзитних пасажирських поїздів; пропуск вантажних поїздів, а також продаж квитків, прийом - вихід пошти, багажу і вантажобагажу, зберігання багажу та ручної поклажі і т.д. [193]

Роздільні пункти залізниць займають важливе місце в системі організації руху та обслуговування пасажирів. Починаючи з 1900-х рр. проводилися теоретичні дослідження і накопичувався практичний досвід

будівництва залізничних станцій, які проектувалися з урахуванням зв'язку з іншими елементами залізничного магістрального і промислового транспорту. Була уніфікована корисна довжина станційних колій та співмірність їх з довжиною вагонів у поїздах. Будівництво на сортувальних станціях механізованих і автоматизованих гірок дозволило значно збільшити їх переробну спроможність. Збільшення потужності локомотивів призвело до формування вантажних складів підвищеної маси і довжини. У зв'язку з цим корисна довжина станційних колій зросла до 850, 1050 м і більше. Введення електричної централізації стрілок і застосування світлофорів збільшило навантаження на елементи станцій (горловини, парки, з'єднувальні колії), сприяло прискоренню пропуску поїздів через станцію [194].

Технічне оснащення станцій охоплює пристрої та споруди, що забезпечують ефективне обслуговування рухомого складу (приймальні, відправні, транзитні, сортувальні та місцеві парки, витяжні колії, сортувальні гірки, пости електричної централізації, локомотивні та вагонні ремонтні підприємства); пасажирів (вокзали, платформи, переходи, тунелі, мости); вантажів (склади, вантажні майданчики, автопід'їзди, засоби механізації). Важливе значення має раціональне розміщення на станції пристроїв, які повинні забезпечувати максимально швидке виконання технологічних операцій з вагонопотоками різних категорій, мінімальні пробіги рухомого складу, безпеку руху і маневрової роботи, збереження вантажів і мати достатню прилеглу територію для перспективного розвитку [195].

Залізничні станції тяжіють до районів навантаження - вивантаження вантажів і посадки - висадки пасажирів. Як правило, формується ряд пов'язаних між собою з'єднувальними лініями станцій, які являють собою єдиний технологічний комплекс з обслуговування вантажних і пасажирських перевезень - залізничний вузол. Усі роздільні пункти, що входять у вузол, спеціалізуються за характером роботи. У районах мегаполісів і великих промислових центрів споруджуються кілька пасажирських і вантажних

станцій, які виконують роботу з певними категоріями пасажирів (у далеких, місцевих, приміських перевезеннях) і вантажопотоків (контейнерні, мінерально-сировинні, будівельні, лісові та ін.) [196]

Організацією роботи роздільного пункту займається керівник станції. Оперативні проблеми пропуску та переробки поїздопотоків, обслуговування пунктів вантажної роботи вирішують станційний, маневровий диспетчер або черговий по станції. На станціях, що виконують значний обсяг вантажної роботи, у штатний розпис вводиться посада диспетчера з вантажної роботи. У його функції входить виконання плану навантаження і вивантаження на вантажному районі та прилеглих під'їзних коліях, скорочення простою місцевих вагонів.

У роботі залізничних станцій актуальними є завдання збереження існуючого технічного оснащення, інтенсифікації використання їх ресурсів за рахунок залучення вантажів і пасажирів з автомобільного та повітряного транспорту, надання комплексу різних послуг, зниження експлуатаційних витрат, а також при необхідності - реконструкція існуючих та будівництво нових залізничних станцій [197].

Нескінченними 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 знову як би зливаються, і залізниця йде далі, залишаючи за собою роз'їзди, обгінні пункти і станції. Їх на мережі залізниць дуже багато. У Радянському Союзі було майже 12 тисяч, зараз - значно менше: багато хто з них закриття услід за закриттям заводів, фабрик, колгоспів, яких 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 якого-небудь іншого кілометра [198].

Основне на роздільних пунктах - залізничні колії, або, як говорять фахівці, колійний розвиток. На одних роздільних пунктах колій менше, на інших більше. Але незалежно від того, багато або мало колій на роздільному пункті, у кожної колії 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 рухливих рейкових відрізків, заструганих так, що вони зливаються з нерухомими рейками. Рейки пов'язані між собою і можуть щільно прилягати то до однієї рейки, то до іншої. Для напрямку руху коліс 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 в місті. Нумерація колій і стрілочних переводів допомагає працівникам станцій добре орієнтуватися серед величезної кількості колій, переводити потрібні стрілки, тобто правильно готувати маршрути для руху поїздів, знати, де знаходяться ті або інші вагони і состави, управляти роботою роздільних пунктів [199].

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 зайняту колію, закриваються. Ця система управління, ще називається блокувальною. Вона створилася і розвинулася до досконалості в процесі багаторічної боротьби за безпеку залізничного руху [200].

Призначення роздільних пунктів - ділити усю залізничну лінію на окремі дільниці, і таким чином збільшувати кількість поїздів, що одночасно перебувають у русі. До роздільних пунктів відносять станції, роз'їзди, обгінні

пункти, колійні пости або світлофори автоблокування, а також межі блокувальниць при автоматичній локомотивній сигналізації, вживаній самостійно. Остання застосовується нині на дільницях високошвидкісного руху і на деяких лініях метрополітену. Слід зазначити, що пасажирський зупинний пункт («платформа») призначений 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 блокпости 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, що 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, також як і колійний, не має колійного розвитку і не є роздільним пунктом для поїздів, наступних по перегону. Він призначений для подання 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 розформувувати одні і формувати інші состави 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 [201].

На залізниці загальна протяжність станційних колій складає приблизно 50% від розгорнутої довжини мережі залізниць. Якщо Ви вирішили побудувати макет залізниці, де ключову роль грає власне станція, загальна протяжність станційних колій може перевищувати довжину усіх перегонів Вашого макету. Це цілком допустимо.

На залізницях станції – найбільша родина. Вони 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 ХІХ ст. вже мали пристрої для постачання паровозів паливом і водою, майстерні для ремонту рухомого складу. Поїзди, що приходили 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 проводилися телеграф і телефон.

У перші роки будівництва пропускній спроможності станцій не надавалося великого значення, оскільки розміри руху були малі. 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, постачанні 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 навантаження, вивантаження, зважування і зберігання вантажів і багажу, а також пристроїв для утримування і ремонту рухомого складу [202].

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 шляхів (міжколійя) на станціях Петербурго-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 [203].

На більшості станцій влаштовувалися 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 Петербурго-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, ширини — 5,3-6,4 м на великих і не менше 3,2 м на інших станціях [204].

На Петербурго-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 доріг (Дно, Смоленськ, Новосокольники та ін.). Проте подібні будівлі не знайшли широкого поширення через незручності для місцевих пасажирів і необхідності викривлення головних колій. Більшість вокзалів будувалися одноповерховими. За наявності двох і трьох поверхів верхні іноді відводилися під житлові квартири. Зблизька розміщувалися багажні сараї, водопідіймальні будівлі, склади, сторожові будинки і інші службові будівлі.

На перших залізницях багато робітників і службовці жили в тісних кімнатах станційних будівель. Пізніше в районі станцій почали створюватися 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 Петербурго-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 [205].

У зв'язку з піднесенням залізничного будівництва у кінці 60-х XIX ст. і в подальші роки сталися значні зміни в умовах проектування і будівництва станцій. До них пред'являлися вимоги пропуску на розрахунковий період певного числа поїздів на добу. Виникла необхідність у збільшенні кількості колій і 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 і 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 з 35 вагонів і паровоза в кожному. З 70-х років XIX ст. для усіх станцій встановили відстань між осями головного і суміжного з нею станційної колії 5,3 м, між осями інших колій - 4,8 м [206].

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 виникло 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 відмітити, що «малі станції» включали обгінні пункти на двоколійних і роз'їзди на одноколійних лініях і проміжні станції. Останні відрізнялися від роз'їздів і обгінних пунктів наявністю пристроїв для навантаження і вивантаження вагонів. Що стосується «станцій середньої величини», 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, які прямували в основному на великі відстані без переробки [207].

На багатьох станціях передбачалася можливість перспективного розвитку, залишалось 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-Московський-Пасажирський з урахуванням перспективної електрифікації приміського руху і спорудження підземної станції для посадки і висадки пасажирів. У цьому варіанті були видимі зачатки майбутнього метрополітену. У пояснювальній записці відзначалося, що «рано чи пізно, але облаштування метрополітену в Петрограді неминуче, бо вже і нині трамвай напередодні своєї повної неспроможності».

У 1913 р. С. М. Кульжинський запропонував для правильного вирішення питань перевлаштування станцій скласти загальний проект вузла з урахуванням перспективи [208]. У 1915 р. була розроблена принципова схема розвитку Петроградського вузла, що отримала в 1916 р. схвалення Особливої комісії [209]. В усьому цьому можна бачити прообраз створених надалі генеральних схем найбільших вузлів залізничної мережі.

Вагомий внесок в розвиток науки про станції зробили вчені та інженери шляхів сполучення. Початок формування її відноситься до періоду спорудження Петербурго-Московської залізниці, коли була розроблена перша класифікація станцій, принципи їх розміщення і проектування. Створений на залізниці станційний комітет для складання проектів запропонував, враховуючи 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-Виборг, на

якій колія була укладена легкими рейками вагою 22,3 кг на погонний метр. Для здешевлення будівництва на чотирикілометровій ділянці цієї лінії в межах Петербурга (від Бабуриного провулку до Удільнинського парку) колію розташували на одному рівні з міськими вулицями, з улаштуванням 12 переїздів. Рух відкрили в 1870 р. Одним з видатних будівельників фінських залізниць був поручик Д. І. Шернваль, що раніше брав участь у спорудженні Петербурго-Московської залізниці.

У 1868 р. інженер І. Ф. Рерберг, головний інженер служби колії Нижньо-Новгородської залізниці, розробив «Правила розташування колій», будівель і 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 Харьково-Миколаївської залізниці, запропонував здійснити ізоляцію руху поїзда від маневрового при значних обсягах станційної роботи. Він стверджував, що проведення 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 встановив 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 з ухильних колій і улаштування сортувальних станцій», в якому узагальнено досвід експлуатації перших сортувальних станцій - Петербург-Сортувальний Миколаївської і Москва – Сортувальна Московсько-Рязанської залізниць.

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» [210]. В. М. Образцов створив ряд наукових праць і підручників, які увійшли до фундаменту науки про станції і вузли [211].

Велику цінність для проектувальників, працівників станцій і студентів мали праці професора С. Д. Карейші, автора проектів станцій Козятин, Лосиноостровська, Рузаєвка, Нижній Новгород та ін., що працювало впродовж багатьох років в службах колії і на спорудженні залізниць. Результати досліджень і узагальнень теорії і практики проектування, будівництва і експлуатації станцій знайшли відображення у багатьох його роботах. С. Д. Карейша представляв Росію на міжнародних залізничних конгресах, а також в Американському і Французькому товариствах цивільних інженерів. Ним складений словник на чотирьох мовах з усіх галузей залізничного транспорту [212].

Наукова і практична спадщина в науці про станції та вузли отримала розвиток в подальші роки.

3.2. Інституціоналізація науки про залізничні станції та вузли

Науку, яка є своєрідним органічним компонентом соціальної культури суспільства, сьогодні розглядають як відокремлений соціальний інститут, який має власну структуру і визначені функції. У такій своїй іпостасі наука формувалася протягом століть, розвиваючись в різноманітних інституційних формах. Іншими словами, наука - це система, що постійно розвивається: у послідовності її моделей кожна наступна змінює попередню, вже менш задовільну. І якщо ми хочемо досягнути сучасний стан знань та критично оцінити їх майбутній розвиток, ми повинні знати, як відбувалася їх інституціоналізація.

У XIX ст. на теренах Російської імперії відбувалося формування інституційних структур, до функцій яких входило накопичення, зберігання і передавання наукових знань. Установами, де знаходилися ці структури були Петербурзька академія наук та низка вищих навчальних закладів. В Україні такі заклади були розташовані у Києві, Львові, Одесі, Харкові. Як зауважував І. М. Сеченов, велику послугу вітчизняному природознавству і техніці зробила університетська реформа 60-х років XIX ст., дозволивши при технічних, природничих та медичних факультетах науково-дослідні лабораторії, що мали велике значення. «Як необхідна приналежність кожного університету, - казав він, - вони змінюють всю систему навчання; як заклади, приурочені до практичної розробки питань багатьма структурами, вони замінюють собою попередні замкнені кабінети вчених і вводять до середовища учнів сам процес творення науки. Як школи практичного навчання, лабораторії значно підвищують рівень освіти в масах; як робочі центри, де наука розробляється не поодинокими зусиллями, а сукупно, вони значно підвищують наукову продуктивність країни» [213, С. 423-424].

Проте соціальний статус університетів був стимулюючим фактором їх розвитку як наукових центрів. В університетському статуті 1804 р.

зазначалося, що ці установи призначені «для підвищення юнацтва у різні звання державної служби». Подібна тенденція була притаманна і наступним статутам. За словами професора Харківського університету Д.І. Багалія, «в основу статуту 1804 р. було покладено хибний погляд, що університети - такі ж адміністративні місця та заклади, як і всі інші, і що професори не що інше, як чиновники відомства народної освіти» [214, с. 26]. Повною мірою відчував адміністративний тиск І. І. Мечников, працюючи у Новоросійському університеті. «З кожним днем становище в Росії і особливо в університетах ставало все важчим, - згадував він пізніше у своїх спогадах. - Політика з усієї сили увірвалася до навчальних закладів, і заняття наукою в них ставало все більш утрудненим» [215, С. 79-80].

Альтернативним виходом із зазначеної ситуації для багатьох вчених стала робота у наукових товариствах, організаційною основою яких був принцип автономії. Оскільки головним джерелом існування цих самоврядних установ були не державні кошти, а членські внески та добровільні пожертви, вони значно менше підлягали контролю з боку держави. Проте суто наукові дослідження не входили до складу їх основних завдань: роль наукових товариств полягала в популяризації та розповсюдженні наукових знань, у впровадженні їх в практику медицини, сільського господарства, техніки та промисловості країни, загалом.

На початку ХХ ст. члени світової наукової спільноти все частіше почали порушувати питання про доцільність державної організації науки, про необхідність відокремлення наукових досліджень від системи вищої освіти [216]. Цю думку поділяли і вітчизняні вчені. Зокрема, В. І. Вернадський вважав, що майбутнє науки залежить від наукових інститутів. У своїй записці «Про державну мережу дослідницьких інститутів», зачитаній в грудні 1916 р. на засіданні Комісії з питань вивчення природних виробничих сил Росії, він висловив свої міркування щодо необхідності державного фінансування роботи вчених, об'єднаних в систему державних наукових інституцій. «Ще

ніколи, - писав В. І. Вернадський, - у нас не обговорювалося питання певної організації цієї справи, державної мережі дослідницьких інститутів, ніколи це завдання, як таке, не визнавалося державою... Очевидно, і в такій складній справі, як створення дослідницьких інститутів, ми повинні поряд з вільною особистою творчістю йти й іншим, вже випробуваним, більш потужним шляхом організованості цих зусиль у щось струнке, ціле і єдине. Особливо необхідним є такий шлях організації праці тоді, коли потрібно досягти якомога більшого результату найшвидше і найдешевше» [217, с. 4-5]. Аналогічні ідеї розвивав відомий сейсмолог і геофізик Б. Б. Голіцин, стверджуючи, що «створення наукових інститутів, оснащених усіма найновішими технічними удосконаленнями, є справою державної необхідності, оскільки вже давно стало банальною істиною, що політична міць держави найтісніше пов'язана з рівнем розвитку в ній природознавства і техніки» [218, с.81].

Питання про створення науково-дослідних інституцій як найефективнішої форми організації науки особливо гостро постало в Україні після жовтневого більшовицького перевороту, зокрема у 1918 р.,: започаткована Академія наук у Києві, були створені науково-дослідні установи в усіх галузях наукового знання, і в технічній складовій в тому числі В. І. Вернадський, як визначний організатор науки, відібрав з практики вітчизняних та зарубіжних наукових установ ті організаційні засади, які здавалися йому доцільними для впровадження на українському ґрунті. Проте відразу відійти від традиційної академічної форми не вдавалося. Усі ці процеси торкалися і транспорту та його інфраструктури.

У перші місяці існування колишньої країни Рад, керівництво її розуміло; що у спадщину від царської Росії воно отримало відсталий транспорт, до того ж зруйнований в роки Першої світової війни і не буде у змозі виконувати покладені на нього завдання без корінного технічного переоснащення на основі усестороннього використання досягнень науки.

Тому у березні 1918 р. В. І. Леніним було підписано декрет, яким була визначена організація наукових досліджень на залізничному транспорті. З метою виконання цього декрету постановою Колегії Народного Комісаріату від 18 квітня 1918 р. на основі «Контори дослідів над паровозами» було засновано «Експериментальний інститут шляхів сполучення», який започаткував сьогodнішній Науково-дослідний інститут залізничного транспорту в Москві. У Положенні про інститут вказувалося, що він створюється для «науково-дослідного вивчення транспортної справи; вирішення питань, пов'язаних з технікою експлуатації шляхів сполучення і поширення результатів цього вивчення якомога ширше».

Зусилля інституту спрямовувалися на проведення досліджень і випробувань залізничної техніки з метою покращення її конструкції. У розроблених програмах діяльності відділів накреслювалися шляхи залізничної науки; багато положень цих програм не втратили свого значення і в теперішній час, тобто майже через 100 років. У 1918 р. вже побачили світ перші бюлетені з інформацією про інститут, а в роботі Експериментального інституту і організації наукових досліджень на залізничному транспорті брали активну участь видатні вчені М. Є. Жуковський і С. О. Чаплигін.

Микола Єгорович Жуковський (1847-1921) - геніальний вчений, основоположник сучасної гідро- і аеромеханіки, «батько вітчизняної авіації». Він зробив вагомий внесок у світову науку. Класичними є його праці з гідравліки і гідродинаміки. Він розвинув теорію руху важкого твердого тіла навколо нерухомої точки. Багато уваги вчений приділяв проблемі стійкості руху. Він займався дослідженнями рівнянь з окремими похідними, наближеним інтегруванням рівнянь і перший став широко застосовувати методи теорії функцій комплексного змінного в гідродинаміці і аеродинаміці. М.Є. Жуковський був у складі Вченої Ради Експериментального інституту шляхів сполучення, друкувався у його виданнях.

Сергій Олексійович Чаплигін (1869-1942) - видатний вчений, який займався проблемами теоретичної механіки, гідро- і аеромеханіки, учень М. Є. Жуковського, дійсний член Академії наук СРСР, діяч науки і техніки, Герой соціалістичної праці. Наукові праці були спрямовані на вирішення класичних завдань теоретичної механіки: про рух тіла при наявності зв'язків і про рух важкого твердого тіла навколо нерухомої точки. Він вперше вивів загальні рівняння руху неголономних систем. С. О. Чаплигін входив до першого складу Вченої Ради Експериментального інституту шляхів сполучення.

Одночасно із Експериментальним інститутом було організовано Вищу технічну раду Народного Комісаріату Шляхів Сполучення (НКШС), робота якої спрямовувалась Ф. Є. Дзержинським. У 1919 р. на основі цих двох інституцій було створено Технічний комітет, який у 1922 р. був перетворений у Вищий технічний комітет, а у березні 1923 р. - в Науково-технічний комітет НКШС. У ньому працювали видатні вчені: В. М. Образцов, В. Ф. Єгорченко, М. М. Веденісов, С. Д. Карейша, О. В. Ліверовський, Є. О. Гібшман, І. І. Васильєв, Є. В. Михальцев і багато інших.

Науково-технічний комітет, поряд з випробуванням технічних засобів залізничного транспорту, приділяв багато уваги узагальненню і систематизації раніше виконаних теоретичних і експериментальних досліджень. Були розроблені і впроваджені в залізничній мережі «Правила технічної експлуатації залізниць», «Технічні умови для проектування залізниць і станцій» та інші документи, Вперше в історії залізничного транспорту була створена схема розміщення сортувальних станцій у європейській частині колишнього Радянського Союзу.

На початку 20-х років ХХ ст. багато вчених транспорту брали участь у складанні плану ГОЕЛРО. Під керівництвом Г. О. Графтіо була розроблена схема електрифікації залізниць [219]. Нею передбачалося створення магістральних електрифікованих залізничних ліній в комплексі з електрифікацією прилеглих до них промислових і сільськогосподарських

районів. Проведена робота сприяла покращенню експлуатаційної діяльності залізничного транспорту, який в кінці відновлюваного періоду (кінець 20-х років ХХ ст.) вже без особливих труднощів задовольняв вимогам, які до нього висувалися. Із закінченням відновлюваного періоду перед транспортом, а відповідно, і перед залізничною наукою, постало нове завдання – проведення технічної реконструкції, яка стала важливим елементом індустріалізації СРСР, що починалася. Вирішенню цього завдання і була присвячена діяльність вчених транспорту в наступні роки.

У відповідності з новими завданнями у 1929 р. Науково-технічний комітет НКШС був поділений на галузеві інститути. Для проведення теоретичних і експериментальних досліджень почали будуватися лабораторні корпуси на різних залізничних гілках. Так, наприклад, видатним досягненням радянських вчених та інженерів стало створення у 1932 р. на станції Щербинка електрифікованого експериментального кільця, довжиною 6 км без підйомів і ухилів. На цій унікальній експериментальній базі були випробувані усі, що надходили на залізничний транспорт локомотиви, вагони, автоматичні гальма, нові конструкції колії тощо.

Одночасно організували дослідний завод для виготовлення експериментальних взірців нової техніки і лабораторного обладнання. Почали створювати пересувні вагони-лабораторії. Власне під час цього періоду наукові співробітники інституту В. Г. Голованов, І. М. Новиков і інші під керівництвом В.Ф. Єгорченка створили автозчеплення, яким згодом було обладнано весь парк рухомого складу вітчизняних залізниць.

Колектив співробітників на чолі з К. Ф. Шаповим проводять дослідження і випробовування різних матеріалів. Увага вчених була спрямована на підвищення міцності і стійкості до зношеності рейок, обрання їх раціональної ваги, довжини і технології виробництва. Ці праці виконувалися великою кількістю наукових співробітників, керованих академіком О. О. Байковим.

Важливі дослідження з динаміки і міцності локомотивів очолили С. М. Кучеренко, К. П. Корольов і С. С. Зольников. Тоді ж вчені Інституту О. М. Бабичков, В. Ф. Єгорченко і О. М. Ісаакян розробили теорію тяги поїздів і тягові розрахунки, а С. П. Сиромятников і М. І. Білоконь - основи транспортної теплотехніки.

Сергій Петрович Сиромятников (1891-1951), дійсний член Академії наук СРСР, лауреат Державної премії, видатний вчений в галузі паровозобудування і теплотехніки. Сергій Петрович вивчав питання проектування, модернізації і теплового розрахунку паровозів. У низці його статей і монографії «Дослідження робочого процесу паровозного котла і пароперегрівача» узагальнені результати теплотехнічних випробувань паровозів, розроблена теорія теплових процесів котла. Він вперше систематично виклав теорію теплових процесів паровоза в цілому [220].

Велике значення у загальному піднесенні роботи залізниць мали дослідження з організації руху поїздів - В. О. Соковича, І. І. Васильєва, розвитку станцій і вузлів – В. М. Образцова, С. В. Земблінова, теорії вітчизняного мостобудування – Г. П. Передерія, Г. К. Євграфова, економіки транспорту – Т. С. Хачатурова, Є. В. Михальцева та ін. В результаті колективними зусиллями вчених Інституту була розроблена наукова методика комплексного розгляду питань розвитку транспорту у взаємозв'язку з розвитком народного господарства. Суть цієї методики в тому, що вона дозволила у відповідності з вимогами народного господарства, на основі теоретичних і експериментальних досліджень створити більш потужніші вітчизняні локомотиви, великовантажні чотиривісні вагони, автоматичні гальма, нові конструкції колії та іншу залізничну техніку. У поєднанні з новими формами організації експлуатаційної роботи, створення нової техніки стало вагомим внеском вчених у подальше піднесення роботи залізничного транспорту.

Загалом, розвиток транспортної науки у 20-30-х роках ХХ ст. в колишньому СРСР (в тому числі і на Україні) супроводжувався низкою організаційних перебудов. Так, у 1935 р. на базі існуючих галузевих науково-дослідних інститутів було створено два великих інститути: Науково-дослідний інститут залізничного транспорту (НДІЗТ), який об'єднав інститути тяги; експлуатації; вагонний; зв'язку; електрифікації; металів, та Науково-дослідний інститут колії і будівництва (НДІКБ).

Директором першого інституту - НДІЗТу було призначено професора В. М. Образцова [221]. Це дійсний член Академії наук СРСР, заслужений діяч техніки, двічі лауреат Державної премії, основоположник школи проектування залізничних станцій та вузлів, комплексного вивчення і розвитку мережі усіх видів транспорту, основоположник методики єдиного технологічного процесу роботи залізниць загального користування і внутрішньозаводського транспорту, талановитий педагог, один з ініціаторів організації робітничих факультетів при вишах. В період між 1935-1940 рр. очолював Центральний науково-дослідний інститут, багато зробив щодо перебудови всієї наукової роботи на транспорті. За час його керівництва зусилля інституту сконцентрувалися на розробці нових технологічних процесів, виявленні резервів підвищення продуктивності праці тощо. У паралельному НДІКБ розроблялася класифікація колійних робіт, створювалися машини для утримування колії, проводилися дослідження з розрахунку і проектування металічних прогонних споруд мостів тощо.

У 1940 р. урядом колишнього СРСР було прийнято рішення про поділ обох інститутів (НДІЗТ та НДІКБ) на галузеві інститути: паровозно-вагонного господарства в енергетиці; руху і вантажної роботи; колії і колійного господарства; залізничного будівництва і проектування; зв'язку, СЦБ і електрифікації; економіки і фінансів.

Евакуйовані у грудні 1941 р. в Ташкент галузеві інститути були об'єднані в один - Всесоюзний науково-дослідний інститут залізничного

транспорту. В об'єднаному складі інститут в роки Другої світової війни розробляв рекомендації із світломаскування транспортних засобів, підвищенню провізної і пропускнуї здатності залізничних ліній з метою забезпечення військових перевезень та евакуації підприємств у східні райони країни, з організації обслуговування і ремонту технічних засобів, а також із швидкого відновлення зруйнованих залізничних дільниць, розгортанню місцевої виробничої бази і використанню резервів, що були в наявності.

На початку Другої світової війни багато провідних вчених були закликані на роботу до апарату Народного Комісаріату шляхів сполучення і деяких залізниць. Велика група наукових співробітників пішла до армії і народного ополчення. Колектив Інституту і досі зберігає пам'ять про тих, хто не повернувся з війни, віддавши своє життя за свободу і незалежність своєї країни.

Після завершення війни наукові дослідження на транспорті розгорілися з новою силою. Поряд з вирішенням питань експлуатації, тяги і колії велика увага приділяється новим галузям науки: економіці залізничного транспорту, вантажній і комерційній роботі, електричній і дизельній тязі, транспортній енергетиці, вагонному господарству, теорії автоматичних гальм, мостовому і тунельному господарству, металознавству, зварюванню та ін. Вивчалися питання застосування автоматики і телемеханіки, радіоактивних ізотопів.

Головним підсумком досліджень в галузі експлуатації і економіки стало створення науково обґрунтованої організації перевізного процесу, впровадження планування перевезень, технічного нормування, графіка руху, плану формування поїздів і наукових методів організації праці і виробництва. Під керівництвом академіка В. М. Образцова та чл.-кор. АН СРСР О. П. Петрова в цей час виконується низка робіт з організації вагонопотоків, теорії графіку, встановлення експлуатаційних вимог до технічних засобів транспорту і т.д.

Маршрутизацією перевезень активно займалися професори К. О. Бернгард і В. В. Повороженко [222]. Експлуатаційники Інституту успішно вирішили проблеми вибору оптимальних значень ваги і швидкості руху вантажних і пасажирських поїздів, способів підсилення і етапного розвитку пропускної і провізної здатності залізничних ліній, технічного оснащення сортувальних станцій, механізації і автоматизації процесів розформування поїздів, оптимізації методів організації вагонопотоків, організації перевезень наливних вантажів, оперативного планування поїзної роботи і інші важливі для транспорту завдання. Важливу роль в організації руху пасажирських поїздів у приміському і місцевому сполученні відіграли дослідження М. І. Бецевої.

В умовах безперервно зростаючих розмірів вантажообігу потрібен був принципово новий шлях вирішення проблем планування і оперативного управління. Під керівництвом чл.-кор. АН СРСР О. П. Петрова було проведено комплекс досліджень з автоматизації обліку і управління перевізним процесом із застосуванням електронної обчислювальної техніки [223].

В 50 - роках ХХ ст. перед транспортною наукою в галузі експлуатації постали ще більш серйозніші завдання. Особливо важливого значення набула розробка нових методів експлуатації залізниць на основі створення засобів електронної обчислювальної техніки для повної автоматизації процесів безпосереднього управління рухом поїздів на дільницях і маневровою роботою на станціях, а також для управління перевізним процесом в масштабі великих підрозділів транспорту.

Великий вклад у розвиток економіки транспорту зробили академік Т. С. Хачатуров (який протягом декількох років був директором Інституту) і професор Є. В. Михальцев. Економісти виконали цілий комплекс великих досліджень. В результаті була запропонована методика планування роботи транспорту, вантажних і пасажирських перевезень, оцінка ефективності

капітальних вкладів і нової техніки. Багато було зроблено і в галузі методів розрахунків собівартості перевезень, вишукування резервів підвищення продуктивності праці, розвитку повного господарського розрахунку на транспорті і оптимізації транспортно-економічних зв'язків. Колектив економістів успішно впроваджував нову систему планування і економічного стимулювання [224].

У зв'язку з розвитком промисловості та збільшенням обсягів перевезення в загальній системі транспортних зв'язків поряд із залізницями все більшу роль став відігравати промисловий транспорт. ЦНДІІЗТ МПС здійснив важливе дослідження щодо розробки єдиних технологічних процесів і методів експлуатації під'їзних колій, удосконалення вантажної і комерційної роботи, комплексної механізації і автоматизації навантажувально-розвантажувальних операцій на станціях і коліях. Були створені нові види навантажувально-розвантажувальних машин, обґрунтована доцільність переходу з малоефективного льодосолевого охолодження на механічне тощо. Вивчалися умови перевезення вантажів при високих швидкостях руху, скорочення часу обороту вагонів і перш за все їх простою під вантажними операціями шляхом удосконалення комплексної механізації і автоматизації навантажувально-розвантажувальних робіт [225].

Предметом гордості радянських вчених стало створення в кінці 60-х років ХХ ст. високоефективного безпроводного числового кодового автоблокування; оригінальних систем автоматичної локомотивної сигналізації з автостопом безперервної дії і точкового типу; найбільш удосконалених у світі систем диспетчерського управління рухом поїздів із застосуванням електронних обчислювальних машин, а також взаємопов'язаних систем з механізації і автоматизації роботи гірок на станціях; нових економічних і надійних рейкових ланцюгів частотою 25 гц для електрифікованих ділянок постійного і змінного струму; нової системи електричної централізації з маршрутним управлінням стрілками і сигналами. Широке впровадження на

залізницях отримали пропозиції Інституту щодо телефонного зв'язку, інформативного зв'язку і радіо. Успішне виконання робіт в цій галузі було забезпечене високою кваліфікацією та ерудицією провідних спеціалістів Інституту - М. Ф. Пенкіна, О. В. Шишлякова, О. О. Устинського, М. М. Фонарьова, О. М. Брилеєва, В. Я. Соболева і багатьох інших. Вони забезпечили проведення великого комплексу теоретичних і експериментальних досліджень щодо створення більш удосконалених систем автоматизації, телемеханіки і зв'язку. Першорядне значення мали розробки системи багатозначної локомотивної сигналізації, удосконалення системи автоматизації диспетчерського управління рухом поїздів із застосуванням ЕОМ і повної автоматизації гіркового процесу, включаючи управління тепловозом [226].

Надзвичайно розвинулася за півстоліття тяга поїздів. Вчені Інституту, під керівництвом О. І. Долинжаєва, О. І. Ісаакяна, П. О. Гурського на основі досліджень проф. Ю. В. Ломоносова розробили наукову систему експериментальних досліджень робочого процесу локомотивної тяги. Під керівництвом О. П. Міхеєва і М. О. Дроздова були проведені дослідження, спрямовані на краще використання і обслуговування локомотива [227].

За 50 років розвитку досліджень в галузі залізничного транспорту в колишньому СРСР значно розвинулися дослідження з електрифікації залізниць під керівництвом І. І. Власова, Б. М. Тихменєва, О. Ф. Пронтарського та ін. Одним із найбільш ефективних результатів досліджень в цій галузі стало широке впровадження на залізничному транспорті нової перспективної системи електричної тяги змінного струму промислової частоти [228].

Радянськими вченими, конструкторами і робітниками були створені передові у світі електровози, які працювали на змінному струмі з

напівпровідниковими випрямовувачами, електровози з рекуперацією електричної енергії.

В цей час отримала визнання прогресивна швидкодіюча система автоматики і телеуправління пристроями енергозабезпечення і ряд інших розробок, спрямованих на підвищення техніко-економічної ефективності пристроїв електричної тяги.

Вітчизняними вченими Я. К. Гаккелем, В. Г. Гриневецьким, О. М. Шелестом, К. О. Шишкіним у 1924 р. було створено вперше у світі магістральний тепловоз [229]. Подальші дослідження інституту, разом з іншими організаціями, конструкторськими бюро і заводами промисловості дозволили побудувати нові потужні вітчизняні локомотиви з гідравлічною і електричною передачами, з найбільш економічними у світі дизелями. Під керівництвом доктора технічних наук О. В. Смолянського були розроблені і обґрунтовані параметри перспективних локомотивів. Важливе значення в розвитку локомотиво будівництва мали дослідження проф. К. П. Корольова в частині створення взаємодії екіпажу і колії.

В умовах значного підвищення швидкостей руху поїздів особливе місце займала проблема удосконалення транспортних технічних засобів. Зусилля вчених спрямовувалися на підвищення потужності і економічності локомотивів з одночасним зниженням їхньої ваги і будівельної вартості, на максимальну автоматизацію управління електровозами і тепловозами, покращення умов праці локомотивних бригад, зменшення динамічного впливу на колію і вишукування найбільш ефективних методів експлуатації і ремонту локомотивів.

Зростання розмірів перевезень, підвищення ваги і швидкості руху поїздів вимагало повного оновлення вагонного парку. Перехід до високовантажного рухомого складу із автозчепленням і автоматичними гальмами, розрахованими на високі швидкості, в значній мірі визначив масштаби наукових досліджень у вагонному господарстві. Колектив,

очолюваний заслуженим діячем науки і техніки, професором В. М. Казариновим створив пневматичні гальма для пасажирських і вантажних поїздів.

Результати теоретичних і експериментальних досліджень були покладені в основу робіт, пов'язаних із створенням нового рухомого складу. Вітчизняними вченими була запропонована принципово нова конструктивна схема суцільнометалевого пасажирського вагону; встановлені параметри, типи, конструктивні схеми нових вантажних і основні вимоги за умовами їх впливу на колію; обґрунтовані норми проектування і розрахунку вагонів на міцність; створено новий тип візка для вантажних вагонів системи інженера О. Г. Ханіна. На основі комплексу теоретичних і експериментальних робіт з динаміки і міцності був сконструйований візок для пасажирських вагонів КВЗ-ЦНП. Досліджена поздовжня динаміка вантажних поїздів вагою 10 тис. т за участю професорів С. В. Вершинського (ЦНДПЗТ) та В. А. Лазаряна (Дніпропетровськ) [230]. Проведені дослідження міцності шийок осей колісних пар, усунені недоліки в конструкції і технології виготовлення роликів підшипників і удосконалення корпусу букс, на основі яких були обрані і широко впроваджені буксові вузли з роликівими підшипниками для пасажирських і вантажних вагонів. В цей же час з'являються в галузі вагонного господарства завдання удосконалення існуючих і створення нових вантажних і пасажирських вагонів з полегшеною тарою і підвищеною експлуатаційною надійністю, подальшим покращенням автоматичних гальм і пошуку найбільш ефективних методів експлуатації і ремонту рухомого складу.

Впровадження локомотивів важких типів, збільшення ваги і швидкостей руху поїздів вимагали корінним чином реконструювати колійне господарство. Поряд із створенням рейок потужних типів (Р50, Р65, Р75) велися теоретичні і експериментальні дослідження з розробки наукових методів оздоровлення земляного полотна, вивчення умов впливу рухомого

складу на колію різної конструкції, а також дослідження, пов'язані з продовженням терміну служби елементів верхньої будови колії. Інститутом були дані рекомендації щодо розрахунку колії на міцність, підсилення її у прямих і кривих дільницях, створені нові типи стиків, рейкових скріплень тощо [231].

Ще в роки Другої світової війни під керівництвом І. О. Іванова і О. Ф. Золотарського почалися комплексні дослідження із встановлення типів верхньої будови колії. В результаті для вітчизняних залізниць були встановлені три типи верхньої будови колії в залежності від вантажонапруженості, особливих навантажень і швидкостей руху. Впроваджувалися конструкції безстикової колії, залізобетонні шпали.

Широке уведення нових видів тяги ще гостріше поставило проблему взаємодії колії і рухомого складу, яка успішно вирішувалася під керівництвом професора М. Ф. Веріго. Окрім динамічних випробувань рухомого складу, вивчаються силові впливи, які передаються від нього на колію, характер деформацій окремих елементів колії, досліджуються ходові якості різних типів локомотивів і вагонів. Результати досліджень лягли в основу правил проведення розрахунків верхньої колії на міцність [232].

Важливим завданням досліджень було створення класифікації колійних робіт, технологічних процесів ремонту і утримання колії, що базувалася на механізації операцій. В результаті багаторічної праці великого колективу наукових співробітників: І. Ф. Золотарського, І. О. Іванова, Ф. І. Антонова, В. М. Стельмашова, П. П. Цуканова, С. М. Попова та ін., створені найбільш прогресивні у світовій практиці класифікація і системи, організація і технологія робіт з ремонту і утримання колії з використанням колійних машин і механізмів.

У співдружності із спорідненими організаціями і самостійно Інститут створив низку високопродуктивних колійних машин - електробаластер, колієукладач, снігоочищувач, хоппер-дозатор, щетнеочищувальна машина та

ін. У їх створенні брали активну участь видатні спеціалісти, в тому числі Ф. Д. Барикін, В. І. Платов, В. О. Альошин, Є. Р. Іванов, М. О. Плохоцький, П. Г. Белогорцев. Залізниці отримали велику кількість різноманітних колійних механізмів, що дозволяло комплексно механізувати і автоматизувати роботи з ремонту і утримування колії.

Вагомий внесок у науку про дефектоскопію елементів колії і інших технічних засобів транспорту зробив колектив наукових співробітників, очолюваний О. М. Матвеевим. Багато типів дефектоскопів знайшли широке застосування не тільки на залізницях країни, але і за кордоном.

Технічному прогресу залізничного транспорту значно сприяв колектив Уральського відділення Інституту, який за короткий строк став висококваліфікованим науковим колективом.

За 50-річний період своєї діяльності ЦНДІІЗТ став великим центром науково-дослідної роботи на залізничному транспорті СРСР [233]. Інститут мав свою роботу з багаточисельними науковими організаціями промисловості і транспортними вишами. З року в рік розширювався його творчий зв'язок з виробництвом; дослідження проводилися за активної інженерно-технічних працівників лінії. Імена багатьох вчених Інституту були відомі за межами країни: металознавець М. П. Щапов, провідні спеціалісти в галузі автоматики, телемеханіки і зв'язку М. І. Вахнін, в галузі динаміки і міцності – К. П. Корольов, в галузі автогальм – В. М. Карінов.

ЦНДІІЗТ у 1968 р., разом із своїми філіалами, - це вже потужна корпорація вчених та інженерів залізничного профілю, яка отримала своєрідний імпульс для бурхливого розвитку різних галузей залізничної науки завдяки збільшенню фінансування, створенню матеріально-технічної бази, державній підтримці розробок, спрямованих на потреби народного господарства. Було уведено до ладу полігон для експериментальних досліджень технічних засобів транспорту при швидкостях 250 км/год. В кінці

60-х років зросли міжнародні зв'язки інституту [234]. Успішно проводилися дослідження разом із деякими країнами соціалістичного табору.

Загалом, основними завданнями транспорту стали: більш повне забезпечення потреб економіки країни і всього населення у перевезеннях, подальше переобладнання залізниць, підвищення їх пропускної і провізної здатності, розвиток і удосконалення єдиної транспортної мережі.

Таким чином, протягом перших 50-ти років свого існування ЦНДІІЗТ у Москві пройшов складний шлях інституційного розвитку. На цьому шляху неодноразово змінювалася його структура: кількість та характер основних підрозділів, назва та зміст провідних ланок, їхня взаємопідпорядкованість тощо. Результатом численних реорганізацій став варіант, який забезпечив сталий розвиток фундаментальних наук і продовжує існувати до наших днів, хоча й в значно розширеному та удосконаленому вигляді. Це є свідченням прогресивного характеру інституційних процесів, що відбувалися ще в колишньому СРСР у перші 50 років його існування, і запорукою того, що нинішня структурна організація Інституту, пройшовши багаторічне випробування, довела свою стабільність і раціональність. Сьогодні ми бачимо, що перші кроки розвитку залізничної науки сприяли трансформуванню її у більш розгалужену і в той же час консолідовану, більш наближену до нагальних потреб суспільства і водночас більш придатну для планового керування з боку держави.

Висновки до третього розділу

1. 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.

2. Показано, що розвиток науки про станції і вузли у 20-30-х роках ХХ ст. в колишньому СРСР (в тому числі і на Україні) супроводжувався низкою організаційних перебудов.

3. Окремі наукові напрямки набули такої ваги, що потребували виділення в окремі підрозділи в структурі Інституту. Все це тому, що починаючи з 30-х років ХХ ст. співробітниками були отримані результати світового рівня в багатьох галузях фундаментальних наук в царині залізничної справи і створена міцна база для їх подальшого розвитку. Зокрема, велика увага приділялася розвитку лабораторної і експериментально-виробничої бази. Широко використовувалася тогочасна вимірювальна, електронна обчислювальна техніка, розшифровувальні машини, кіноапаратура і інші тогочасні обладнання. Було уведено до ладу полігон для експериментальних досліджень технічних засобів транспорту при швидкостях 250 км/год.

4. Ми переконані, що основними ланками розвитку залізничної науки стали науково-дослідні інститути, що виявилось потужним поштовхом до організованої колективної праці вчених і стимулювало бурхливий розвиток фундаментальних досліджень в царині залізничного транспорту та його господарства.

РОЗДІЛ 4

ЕКСПЛУАТАЦІЯ ВІТЧИЗНЯНИХ ЗАЛІЗНИЦЬ ЯК ОСНОВНИЙ ЧИННИК ЕКСПЛУАТАЦІЇ СТАНЦІЙ ТА ВУЗЛІВ

4.1. Історія формування основ експлуатації вітчизняних залізниць

Слід зробити висновок, що наукова розробка питань експлуатації залізниць в нашій країні розвивалася самостійно. З багатьох питань були дані чіткі відповіді, до числа яких належить організація безперевантажувального прямого сполучення, організація безпересадочних повідомлень, спеціалізація поїздів, аналіз графіку руху поїздів і використання вагонного парку та багато інших. Все це сприяло розробці наукових основ окремої галузі знання – економіки залізничного транспорту [235]. Ця наука сьогодні має кілька визначень:

1) це гілка галузевої економічної науки (економіки транспорту) і наукова дисципліна, яка розглядає методи і форми господарювання на залізничному транспорті, а також вивчає загальні умови і найбільш важливі елементи транспортного виробництва; 2) це галузь господарської діяльності залізничного транспорту, оцінювана низкою виробництв, показників - обсягом перевезень вантажів і пасажирів, продуктивністю праці, собівартістю перевезень, швидкістю доставки вантажів тощо.

Економіка залізничного транспорту як наукова дисципліна вивчає залізничний транспорт з точки зору відносин речовинної (техніка та технологія) і нематеріальної (організація, планування, управління та ін.) сторін його діяльності, конкретизує прояв загальних законів і закономірностей економіки стосовно до умов транспорту. Економіка залізничного транспорту виходить з того, що залізничний транспорт є найважливішою складовою частиною транспорту як міжгалузевого комплексу - особливої сфери матеріального виробництва - і, користуючись

власною методологією, виступає в якості активного засобу прискорення соціально-економічного розвитку держави. Економіка залізничного транспорту ґрунтується на досягненнях суміжних галузевих наук, дисциплін, що вивчають техніку, технологію і організацію транспортного виробництва.

Методологічною основою економіки залізничного транспорту є системний підхід до транспорту як складної і динамічної галузі, що розвивається в тісному взаємозв'язку з іншими галузями у відповідності з перспективними цілями і потребами поточного моменту. Шляхи розвитку транспорту та підвищення його ефективності визначають не окремі, ізольовані фактори, а комплекс вимог економічного, соціального і політичного життя.

Економіка залізничного транспорту розглядає вдосконалення організації транспортного виробництва як закономірний шлях його розвитку. Цей процес супроводжується виникненням у транспортній системі нових якостей і властивостей, розширенням інформаційних функцій, спеціалізацією і кооперуванням її частин, від транспортних господарств. Специфічний метод дослідження економіки залізничного транспорту - економічний аналіз, який використовує поняття галузевих економічних наук. З розвитком обчислень, техніки та розширенням можливостей її застосування для вирішення наукових і виробничих завдань у економіки залізничного транспорту все ширше залучається також апарат формальної логіки - економіко-математичні методи - математична статистика, теорія ймовірностей, лінійні та інші види математичного програмування, прийоми економічної кібернетики, які, як правило, використовуються в поєднанні з ЕОМ. Істотне значення в методах економіки залізничного транспорту мають імітаційні та інші різновиди моделювання за допомогою ЕОМ. Моделювані об'єкти (станція, депо тощо) або процеси (розформування складу, перевантаження тощо) представляються у деякій спрощеній формі, що відбиває лише найбільш суттєві властивості їх виробничо-технологічної структури і функцій. Економічний аналіз з описом

завдань економіки залізничного транспорту на звичайній мові передує їх математичному формулюванню і відшукуванню алгоритмів. Транспортні об'єкти і процеси, вивченням яких займається економіка залізничного транспорту, звичайно занадто складні, і застосування економіко-математичного моделювання не завжди виявляється виправданим, тому що некоректне використання апарату формальної логіки в економіці залізничного транспорту може призвести до невірних теоретичних узагальнень і помилкових практичних висновків.

Зародження економіки залізничного транспорту як самостійної галузі знань припадає на 20-і рр. XIX ст., коли потреби розвитку продуктивних сил викликали до життя численні проекти будівництва залізниць і інших шляхів сполучення. Широке обговорення цих проектів робило необхідним подання висловлюваних ідей в загальній, теоретичній формі. У той період економіка залізничного транспорту ще не мала у своєму розпорядженні власних, вироблених на практиці роботи залізничного транспорту методів, і для вирішення транспортно-економічних завдань, часто застосовувалися методи класичної механіки, що для того часу було явищем прогресивним [236].

Починаючи з кінця 20-х рр. XIX ст., коли з'явилися роботи професорів Петербурзького інституту Корпусу інженерів шляхів сполучення Ламе і Клапейрона, рішення транспортно-економічних завдань, особливо мережевих, зводилося до тих чи інших прийомів знаходження «транспортного центру». У міру створення мережі залізниць, ускладнення перевізного процесу та посилення взаємодії залізниць між собою і з суміжними видами транспорту на перший план все більше висувалися проблеми економіки, технології та організації транспорту. Відповідно до загальної соціально-економічної структури Росії після 1861 розвиток економічних поглядів на транспорт протікав в гострій боротьбі між представниками її феодальної і капіталістичної гілок. Питання впливу транспорту, особливо залізничного, на розвиток економіки Росії і окремих

галузей господарства країни відображені в працях І. С. Бліоха, О. І. Скворцова, Ф. О. Галицинського та інших вчених. Чільне місце у розвитку економічної теорії транспорту займають дослідження О. І. Чупрова. Він одним з перших на початку ХХ ст. досліджував і зробив спробу поставити на наукову основу проблеми формування транспортної системи, - єдність сполучення забезпечується комплексним розвитком усіх видів транспорту в тісному взаємозв'язку з розвитком продуктивних сил, побудовою тарифів і балансуванням виробництв і перевезень. Питання економіки транспорту привертало увагу і В. М. Образцова. Його ранні роботи свідчили про зацікавленість питаннями економіки транспорту стосовно розвитку залізничного транспорту.

Систематичне вивчення економіки залізничного транспорту сприяло появі залізничної статистики, яка починаючи з 1877 р. регулярно наводилася в «Статистичних збірниках Міністерства шляхів сполучення». Певним етапом і особливістю розвитку вітчизняної економіки транспорту як галузі знань слід вважати роботу різних міжвідомчих нарад з'їздів і комісій, що обстежили економічне і фінансове становище залізничного транспорту Росії, зокрема праці Комісії з дослідження залізничної справи в Росії, яка працювала у 1876-1884 рр. під головуванням Є. Т. Баранова. У вітчизняних економічних дослідженнях транспорту чільне місце займають праці М. П. Петрова, який вперше поставив питання про недостатність формальних критеріїв при обґрунтуванні рівня насичення території шляхами сполучення. Він встановив, що зв'язок між числами, що визначають протяжність залізниць і розміри території, не є лінійною залежністю. М. П. Петров вказував на необхідність відшукування показників, які більш глибоко характеризують значення транспортно-економічних процесів, попереджав про небезпеку впасти «у грубі помилки» при математизації недостатньо вивчених економічних закономірностей. У Працях Комісії для дослідження залізничної справи в Російській імперії, яка працювала у 1908-1912 рр. під

головуванням М. П. Петрова, розглянуті техніко-економічні проблеми вітчизняних залізниць, розкриті причини та недоліки їх хронічного фінансового дефіциту та експлуатації. Автором 8-ми наукових праць був економіст С. М. Кульжинський.

У зв'язку із зростанням труднощів на транспорті Росії, особливо в роки 1-ї світової війни, прогресивні інженери і вчені-транспортники - О. М. Фролов, Б. Д. Воскресенський, М. І. Хлебніков, О. П. Бабаєв та ін. піддали критиці не тільки застарілу форму організації перевезень, але й самі методи дослідження економічних та експлуатаційних проблем. Цією групою дослідників по суті вперше висунуто вимогу про необхідність системного розгляду питань економіки та експлуатації транспорту і вказані головні недоліки існуючих методів.

У 20-і рр. ХХ ст. сформувалася нова школа вчених-економістів. У працях С. Г. Струмліна було зроблено економіко-статистичний аналіз стану вітчизняних залізниць у досліджуваному періоді. Праці Є. В. Міхальцева, О. С. Чудова та інших вчених поставили калькуляцію на аналіз собівартості залізничних перевезень на сувору основу, науково обґрунтували і впровадили в практику виробничо-господарської діяльності систему обліку транспортних витрат. Т. С. Хачатуров вперше ввів наукову класифікацію етапів розвитку залізничної мережі і заклав основи комплексних економічних досліджень вітчизняного і зарубіжного транспорту. Істотний внесок в економіку залізниць зробили Є. О. Гібшман, І. О. Поплавський, Є. Д. Хануков, І. В. Кочетов, В. О. Дмитрієв, Б. І. Шафаркін, І. В. Белов та інші вчені-економісти.

Основними напрямками економічних досліджень і розробок економіки залізничного транспорту є: вибір найбільш ефективних шляхів і способів впровадження нової техніки і прогресивної технології в усіх службах багатогалузевого залізничного господарства; поліпшення використання існуючих виробництв, потужностей залізниць і, як наслідок, - економія

матеріальних ресурсів, підвищення продуктивності праці; раціоналізація вантажопотоків, забезпечення збереження і своєчасного доставляння вантажів; посилення ефективності роботи підприємств залізничного транспорту і поліпшення якості перевезень; вдосконалення системи планування перевезень і управління залізничним транспортом, забезпечення безпечних і здорових умов праці залізничників (зниження рівня шуму, вібрації та забруднення в робочих зонах); розробка і впровадження найбільш ефективних заходів щодо захисту навколишнього середовища від шкідливих впливів.

Економіка залізниць все тісніше взаємодіє з морськими та річковими портами, автогосподарствами, під'їзними коліями заводів, електростанціями, постачальницькими і заготівельними організаціями, де виконуються трудомісткі вантажно-розвантажувальні роботи, починається і закінчується перевізний процес. Одним з важливих вимог до економіки залізничного транспорту стає комплексність досліджень і розробок. У вимозі комплексності проявляється дія закону планомірного і пропорційного розвитку усіх галузей економіки, включаючи транспорт. Забезпечення раціональних пропорцій у розвитку залізниць та інших видів транспорту, з одного боку, та пропорційне посилення виробництв, потужності окремих напрямів мережі та служб залізниць - з іншого, є великим резервом інтенсифікації транспортного виробництва, підвищення продуктивності праці і зниження собівартості перевезень.

Важливе значення для вітчизняних залізниць мають наукові пошуки і практична реалізація заходів щодо найбільш ефективного використання транспортних коштів, усунення залежних від транспорту перешкод розвитку міждержавного обміну і співпраці в усіх сферах економічного і культурного життя сусідніх держав.

Експлуатація залізниць, як одна із основних галузей залізничної науки, розглядає питання раціональної організації залізничних перевезень.

Основним її завданням є розробка методів найбільш раціонального використання технічних засобів залізничного транспорту у їх взаємодії з метою повного задоволення потреб господарства будь-якої країни у перевезеннях, забезпечення безпеки руху поїздів і досягнення найбільшого ефекту перевізної роботи залізничного транспорту, при систематичному зниженні собівартості перевезень.

Професор В.В. Повороженко зазначає, що окремі питання експлуатації залізниць стали розроблятися у царській Росії ще в кінці XIX ст. В якості одного з провідних заходів в галузі експлуатації залізниць, застосованих вперше на вітчизняних залізницях, необхідно вказати на прогресивну систему взаємного користування вантажними вагонами. Ця система передбачала безперевантажувальне перевезення вантажів у прямому сполученні на основі взаємного користування вагонами і сприяла покращенню використання рухомого складу. Така система використання вагонів за прикладом вітчизняних залізниць була застосована значно пізніше в інших країнах. Деякі праці вітчизняних інженерів в галузі експлуатації залізниць, що з'явилися ще в кінці XIX і на початку XX сторіч, висвітлили вирішення низки теоретичних питань організації перевезень.

Однак вартісні пропозиції передових вітчизняних інженерів з організації експлуатаційної роботи не отримали широкого застосування на залізницях Росії внаслідок консерватизму царського уряду і неможливості здійснення їх в умовах капіталістичної системи господарювання. В. В. Повороженко наводить такий факт: формування прямих вантажних поїздів та ідея застосування яких з'явилася на ряді залізниць царської Росії ще в XIX сторіччі і теоретично була розроблена О. М. Фроловим ще на початку XX ст., не могла отримати широкого застосування на залізницях царської Росії, не дивлячись на те, що при застосуванні прямих поїздів забезпечувалося значне прискорення доставляння вантажів і скорочувалися експлуатаційні витрати з перевезень.

Наукова розробка питань експлуатації залізниць в царській Росії здійснювалася за їх ініціативи тільки окремими передовими інженерами. Наукових організацій, де б систематично проводилася науково-дослідна робота з питань залізничного транспорту, не існувало. У транспортних інститутах Російської імперії (а їх було всього два – Санкт-Петербурзький і Московський), хоча і велося викладання експлуатації залізниць, але не було систематизованих курсів (підручників), які охоплювали б усі питання експлуатації залізниць. Фактично в царській Росії науки «Експлуатація залізниць» не існувало. І тільки за радянської влади, в умовах планового господарства, були створені можливості для широкого застосування передових наукових методів експлуатації залізниць в інтересах усього народного господарства колишнього СРСР. В радянські часи була створена *наука про експлуатацію залізниць* і здійснена наукова розробка найбільш удосконалених методів експлуатаційної роботи залізниць, застосування яких було можливе тільки в умовах соціалістичного планового господарства.

У 1918 р. було створено Експериментальний інститут шляхів сполучення, який, поряд з іншими питаннями, займався дослідженням найважливіших проблем експлуатації залізниць. Невдовзі в навчальних закладах (в інститутах Москви, Ленінграда і Києва) були створені факультети експлуатації шляхів сполучення.

У програмі діяльності відділу експлуатації Експериментального інституту проф. В.В. Повороженко виділяє такі питання: вплив розташування проміжних станцій на собівартості перевезень, пропускну здатність станцій, провізну і пропускну здатність залізниць, питання раціональних типів станцій і станційних пристроїв, покращення типу рухомого складу, методи використання рухомого складу для покращення і здешевлення перевезень, питання безпеки руху, графіки руху поїздів, проведення маневрів, організація апарату командування в центрі і на місцях, методи погодженої роботи різних служб, типи складських приміщень,

навантажувальні пристрої і пристосування, обладнання вантажних станцій, організація спеціальних перевезень, організація пасажирського руху і ряд інших важливих питань експлуатації залізниць. Цей, далеко не повний перелік питань розвитку експлуатації залізниць показує, наскільки всебічно, глибоко і правильно були поставлені проблеми наукової розробки експлуатації залізниць. Багато уваги при цьому приділялося залізничному транспорту загалом – централізації його управління, охороні залізниць і підвищенню їх провізної здатності.

Для найбільш раціонального використання перевізних засобів, у жовтні 1919 р. створюється Вища рада із залізничних перевезень, на яку було покладено загальне керівництво транспортною політикою на залізницях, а також визначення потреб у перевезеннях і встановлення черги перевезень з урахуванням реальної перевізної здатності залізниць.

У перші роки радянської влади завдання залізничного транспорту в основному зводилося до здійснення військових перевезень, відновлення залізниць, розвитку станцій і забезпечення великих центрів продуктами харчування. Але вже і в цей період застосовуються найбільш удосконалені методи організації перевезень. План ГОЕЛПРО, прийнятий у 1920 р. на VIII Всеросійському з'їзді Рад, передбачав розвиток нового залізничного будівництва, електрифікацію найбільш завантажених залізничних напрямків і збільшення вантажопотоку залізниць у порівнянні з 1913 р. на 80-100%. Збільшення перевезень і застосування нових методів організації перевезень вимагали розробки плану теоретичних питань в галузі експлуатації залізниць.

4.2. Експлуатація залізниць як основа організації перевізного процесу

Експлуатація залізниць - це виробнича діяльність залізниць, їх підприємств і підрозділів, пов'язана з організацією і здійсненням перевізного

процесу. Експлуатація залізниць об'єднує і реалізує діяльність усіх галузей залізничного транспорту. У основу організації перевізного процесу і руху поїздів на залізницях покладені наступні важливі принципи: високопродуктивне і економічне використання технічних засобів; впровадження прогресивної технології, наукова організація праці і управління в усіх ланках і чітка взаємодія їх на основі єдиного плану; зручне для пасажирів обслуговування; ув'язка з роботою інших видів транспорту. При чіткій організації експлуатації залізниць забезпечується повне задоволення потреб країни в перевезенні вантажів і пасажирів з найменшими витратами засобів.

Розрізняють технічну експлуатацію, що включає організацію руху поїздів, експлуатацію і проектування залізничних станцій і вузлів, організацію пасажирських перевезень, а також комерційну експлуатацію вантажної і комерційної роботи.

Управління експлуатаційною роботою станції - це управління перевізним процесом в межах станції (сортувальною, дільничною, вантажною, пасажирською, проміжною), яке пов'язане з виконанням операцій, що постійно повторюються, як з матеріальними потоками (прийом і відправлення, формування - розформування поїздів, навантаження і вивантаження, подача і прибирання вагонів і так далі), так і з інформаційними (прийом, переробка і передача інформації про виконувани операції, документообіг і тому подібне), з метою виконання кількісних показників і якісних нормативів роботи станції з мінімальними витратами.

Перевезення вантажів і пасажирів на перших залізничних лініях оформлялося і виконувалося в межах цих ліній. З розвитком мережі рейкових шляхів виникло питання про розробку раціональнішої експлуатації суміжних залізничних напрямів. Виникла необхідність заснувати пряме повідомлення між окремими дорогами, прискорити оборот рухомого складу і скоротити його простої.

У 1869 р. відбулася нарада представників усіх 18 залізниць Росії для встановлення прямого повідомлення по усій мережі рейкових шляхів [237]. Ця нарада, що дістала назву Першого з'їзду представників російських залізниць, поклала початок прямому сполученню між окремими залізницями. У наступні роки з'їзди збиралися регулярно, але вони не могли вирішити головну задачу - розробити основи науки експлуатації залізниць. Це належало реалізувати ученим і вихованцям Інституту інженерів шляхів сполучення.

У 1877 р. інженер А. Шишков опублікував книгу "Експлуатація залізниць", в передмові до якої писав: "Досі російською мовою не було твору, що цілком обіймає залізничну справу, економісти розглядали його з точки зору політичної економії, військові люди - з військової точки зору, технічна ж сторона і відношення її до двох перших залишалася незайманою. Ми пропонуємо нашу працю для майбутнього заповнення цієї прогалини" [238]. У цій книзі викладені заходи безпеки руху, швидкості і правила руху поїздів і порядок їх формування.

Російсько-турецька війна 1877-1878 рр. прискорила вирішення питання про наукову розробку технічної і комерційної експлуатації залізниць. Незабаром після російсько-турецької війни, в 1882 р., в Інституті інженерів шляхів сполучення була створена перша кафедра "Побудова і експлуатація залізниць", завідування якої було покладене на інженера шляхів сполучення Я. Н. Гордеєнка. Його "Курс залізниць" (1885), що освітлював основні питання технічної і комерційної експлуатації рейкових шляхів, витримав чотири видання [239].

У інших наукових роботах того часу, зокрема в статті інженера Н. А. Демчинського "Практика служби руху", уперше в технічній літературі була запропонована класифікація маневрової роботи, дані норми протяжності маневрового району, встановлені шляхом спостереження [240]. У роботах інженера Л. М. Леви "Розрахунок нормального складу поїздів залежно від

сили паровоза, профілю колії і середньої швидкості руху" [241], інженера Б. Н. Веденісова [242] дані рекомендації зі збільшення пропускної і провізної спроможності одноколійних залізниць.

У 1885 р. був введений "Загальний статут Російських залізниць", що регламентував перевезення усіма залізницями.

У 1888-1889 рр. на усій мережі російських залізниць було введено пряме і безперевантажувальне сполучення. При цьому перевезення регулювалися двома положеннями: "Угодою про пряме сполучення" і "Загальною угодою про взаємне користування товарними вагонами". Паралельно з безперевантажувальним сполученням на залізницях був прийнятий обов'язковий для усіх доріг нормальний тип товарного вагону і загальний тип платформи.

Розробка правил технічної експлуатації тривала протягом багатьох років і велася по окремих службах. Загальне зведення правил по усіх службах було видано в 1898 р. під назвою "Правила технічної експлуатації залізниць для загального користування" [243]. У наукових працях 80-90-х років зверталася увага на введення спеціалізації поїздів для прискорення обороту вагонів і скорочення експлуатаційних витрат по перевезеннях. У 1893 р. на південно-західних залізницях були введені "Правила складання товарних поїздів за пунктами призначення вагонів", тобто групова підбірка вагонів. З цього ж часу на ряді залізниць почали курсувати прискорені вантажні поїзди. Для поліпшення формування прямих вантажних поїздів була висунута ідея спеціалізації станцій і ізолювання руху поїздів від маневрової роботи. Вагомий внесок в здійснення цієї ідеї внесли А. Н. Фролов і Ф. А. Галицинський - автори фундаментальних праць з експлуатації залізниць і розвитку станцій і вузлів [244-246]. Одночасно з ними інша група учених, у тому числі В. М. Верховський, Б. Д. Воскресенський, В. Н. Щегловитов, розробила теоретичні основи складання графіків руху поїздів [247].

Важливим чинником експлуатації залізниць є швидкість руху поїздів. У другій половині XIX ст. вона ще мало відрізнялася від швидкості дотримання перших поїздів на Петербурго-Московській залізниці. Але з 1 травня 1863 р. на ній були введені швидкі поїзди "з призначенням 15 годин на увесь переїзд". Інакше кажучи, середня швидкість руху поїздів з урахуванням зупинок складала близько 45 км/годину. Пізніше, з введенням в 1876 р. кур'єрського поїзда № 1 і 2, час знаходження в дорозі між Москвою і Петербургом скоротився до 12 години, а на початку XX ст. до 10 годин. В 1911 р. швидкість руху поїздів по Миколаївській дорозі збільшилася до 96 км/годину для паровозів типу 2-3-0 з діаметром коліс 1830 мм і до 53,3 км/годину для паровозів типу 1-3-0 з діаметром коліс 1700 мм. На інших дорогах швидкість руху поїздів встановлювалася залежно від стану колії і рухомого складу.

Пропускна і провізна спроможність залізниць обмежувалася технічним станом залізничних станцій і вузлів. Вони поступово перевлаштувалися: подовжувалися існуючі і будувалися нові станційні колії, тупикові колії перетворювалися на наскрізні, покращувалися схеми станцій в цілому. До 90-х років XIX ст. довжина прийомо-відправних колій на станціях збільшилася з 220 до 480 м, тобто більш ніж у 2 рази.

У 1877 р. в Петербурзі була здана в експлуатацію перша в Росії сортувальна гіркова станція для використання сили тяжіння сортованих вагонів. Всього до 1917 р. на наших залізницях налічувалося десять таких станцій. Для прикладу вкажемо, що сортувальна станція Кочетовка займала колії корисною довжиною 60 км і налічувала 180 стрілочних переводів.

На початку XX ст. в Росії стали з'являтися теоретичні дослідження з питань сортувальної роботи і сортувальних пристроїв на станціях, що поклали основу науковій розробці принципів організації сортувальної роботи. Роботи О. М. Фролова, Ф. О. Галицинського, С. Д. Карейші, Є. О. Гібшмана, Г. Д. Дубеліра, В. М. Образцова та інших авторів сприяли

встановленню раціональних в техніко-економічному відношенні розмірів і характеру профілю сортувальних гірок.

У 1908 р. залізниці Московського вузла були сполучені між собою Окружною лінією. Завдяки цьому значно покращилась експлуатаційна робота вузла. У Петербурзі спорудженням рейкового півкільця із залізничним мостом через Неву в 1913 р. були взаємно сполучені залізниці на правій і лівій сторонах річки.

Складовою частиною станційних пристроїв є засоби зв'язку і сигналізації. У перші роки існування залізниць зв'язок здійснювався застосуванням оптичного, а потім електромагнітного телеграфу. Досвід експлуатації підтвердив зручність механічного зв'язку сигналів з положенням стрілок станційних колій, для забезпечення блокування і вказівок машиністові про готовність маршруту поїзда. У наступному перейшли до централізації стрілок і сигналів; відповідні пристрої дістали назву СЦБ (сигналізація, централізація, блокування).

Перший загальний для усіх залізниць «Стан про сигнали», передбачаючи пристрій перед станціями червоних і зелених дисків, було введено в 1873 р. Згодом червоні диски поступово замінювалися світлофорами, які стали основними сигналами на залізницях до 1930 р.

Телеграфний спосіб зв'язку поступово доповнювався телефоном. Піонером впровадження телефонії на залізницях є російський винахідник П. М. Голубицький, а інший винахідник - Е. І. Гвоздєв застосував в 1887 р. систему одночасного телефонування і телеграфування. На початок ХХ ст. на залізницях Росії налічувалося 2,5 тис. телефонних апаратів, понад 100 з них системи Е. І. Гвоздєва.

Блокування як засіб регулювання руху поїздів з'явилося на російських залізницях в 70-х роках ХІХ ст. Блокувальні апарати були закуплені за кордоном. У кінці 90-х років почала застосовуватися електрожезлова система з взаємозамикаючими апаратами, що дозволяють витягнути один жезл.

У 80-х роках з'явилися перші установки російських систем механічної централізації. З них найбільш поширеною була система взаємного замикання стрілок і сигналів професора Я. Н. Гордеєнка, уперше здійснена в 1885 р., спочатку з жорсткою тягою, а пізніше з гнучкою.

Винахід Я. М. Гордеєнка було удостоєно премії на Всеросійській виставці в Нижньому Новгороді в 1896 р. і на Всесвітній виставці в Парижі у 1900 р. Були зроблені спроби застосувати радіо при рухові поїздів. Ще в 1897 р. винахідник радіо А. С. Попов виступив на з'їзді представників служби телеграфу залізниць з доповіддю на тему «Про телеграфування без дротів» [248]. З'явилася перша радіостанція на поромі «Байкал», що перевозив залізничні склади по Байкалу. Тут в 1904 р. застосовувався двосторонній радіотелеграфний зв'язок порома-криголама із залізничними станціями на обох берегах озера. Проте це технічне нововведення тоді не набуло широкого поширення.

В цілому, наукова розробка питань експлуатації залізниць в нашій країні розвивалася самостійно. По багатьом питанням були дані чіткі рішення, до яких належать організація безперевантажувального прямого сполучення, організація безпересадочних сполучень, спеціалізація поїздів, аналіз графіку руху поїздів і використання вагонного парку і багато інших.

4.3. Історія формування та розвитку транзитних і промислових залізничних вузлів

До транзитних відносяться залізничні вузли, в тому числі такі, які обслуговують перевантажувальні операції між країнами з різною шириною колії і вузли з морськими та річковими портами. Транзитні вузли діляться на вузли з невеликою місцевою роботою – обробкою збірних поїздів без зміни локомотивів і бригад та з їх зміною і на вузли з великими обсягами переробки транзитних потоків. Більшість транзитних вузлів споруджено з

однією станцією, а менша частина – за трикутними, хрестоподібними схемами і схемами з послідовно розміщеними станціями.

Основним завданням розвитку вузлів без тягового обслуговування – прохідних - є створення умов для безперешкодного пропуску транзитних потоків, що забезпечується розв'язкою головних колій на підходах за напрямками руху та їх ізоляцією в межах станцій. При виборі схем прохідних вузлів рекомендується там, де це можливо, застосовувати схеми з однією станцією із напівпослідовним розташуванням парків. Такі схеми є вдалими для обслуговування пасажирів і слідування поїздів при виході на перегони. В окремих випадках можуть знайти пристосування і схеми з послідовним розташуванням вантажних і пасажирських парків колій [249].

Транзитні вузли з однією станцією з операціями із тяговим обслуговуванням мають переважно поперечний тип. Вони, як правило, розташовуються на затиснутих територіях і розвиток їх із збереженням поперечного типу не вдається. Тому на практиці застосовуються прийоми переходу на різні схеми вузлів з однією станцією поздовжнього типу: спорудження нового приймально-відправного парку за поздовжньою або напівпоздовжньою схемою, винесення на нове місце пасажирських пристроїв і, нарешті, винесення на нове місце парків для транзитних поїздів обох напрямків [250]. Найбільш раціональним слід вважати спорудження послідовного існуючому нового прийомо-відправного парку для транзитних поїздів. При цьому затрати, як правило, виходять найменшими.

Для транзитних вузлів з більшою переробкою потоків характерний більший розвиток сортувальних систем для формування маршрутів, ізоляція пристроїв пасажирського і вантажного господарств, забезпечення вдалого потрапляння транзитних вантажних потоків у сортувальну систему і відправка її на лінію. Для цих цілей найбільш доцільним є застосування схем вузлів з однією об'єднувальною станцією. В той же час низка транзитних вузлів мають трикутні, хрестоподібні і послідовні схеми. Задовільний

розвиток вузлів трикутного типу може бути досягнутий спорудженням кутових гілок, винесенням обслуговування місцевої або транзитної роботи на підходи, використанням сторін трикутника для розміщення пасажирської станції або сортувальної із застосуванням так званого «ластівкового хвоста» і т.д. 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 за лініями, що примикають; розв'язка підходів при цьому повинна проектуватися з допущенням в ряду точок збереження перетинань маршрутів на одному рівні [251].

Дуже вдалим для розвитку транзитних вузлів з великими обсягами переробки є схеми із послідовним розташуванням сортувальної і пасажирських станцій, при яких як правило спрощується розв'язка підходів і створюються хороші умови обслуговування пасажирів. Особливу категорію транзитних вузлів представляють вузли на стику залізничної колії у 1524 і 1435 мм. Загальноприйнятою до останнього часу є система створення у суміжних країнах самостійних станцій з перевантажувальними пристроями. Враховуючи той факт, що при дублюючих перевантажувальних пристроях стає дорожчим будівництво і експлуатація перевантажувальних станцій, рекомендується в подальшому розглядати і рішення щодо створення на території однієї з країн єдиної перевантажувальної станції зі складанням спеціального договору про порядок взаєморозрахунків за її користування [252].

Перевантажувальні станції до останнього часу призначалися для перевантажування вантажів з вагона у вагон. В той же час з розвитком автомобільного транспорту часто, через попередження додаткового перевантаження, доцільно використати і цей вид транспорту. Тому при проектуванні перевантажувальних місць необхідно передбачувати

можливість перевантажування із вагонів безпосередньо в автомобілі і із автомобілів у вагони. При цьому повинні бути передбачені і автомагістралі для зв'язку суміжних країн.

Значну групу представляють вузли з великою місцевою роботою, в тому числі портові і промислові. За своєю значущістю вони можуть бути віднесені до найважливіших вузлів мережі. За винятком невеликої групи кінцевих, транспортні вузли з великою місцевою роботою одночасно виконують і транзитні операції, причому, як правило, у значних розмірах. Сухопутні вузли цього виду у районі середніх і великих міст частіше розвиваються як вузли з однією станцією, на якій розташовуються сортувальні, вантажні і пасажирські пристрої. Іноді вантажні райони і промислові підприємства концентруються на відстані від основних станцій на під'їзних коліях. Такого типу вузли можна було б називати порівняно «малими». Населення міст, де розміщуються такі вузли, переважно не перевищує 500 тисяч осіб.

Дальше з'являється група великих міст із розвинутою промисловістю, з населенням, що наближається до 1 млн. осіб. Вузли таких міст, як правило, є багатоконпонентними з декількома однорідними і різнорідними станціями, промисловими районами, зі складними внутрішньовузловими з'єднаннями, численними автодорогами, аеропортами і т.д. Особливу групу типу, що розглядається, складають вузли, розміщені на берегах суднохідних річок. Розміщення на берегах річок робить їх специфічними за характером роботи, яка виконується – це участь в роботі водного транспорту і розвиток перевалочних операцій. В цьому випадку вимагається вирішувати нові конструктивні завдання щодо забезпечення зв'язків між берегами, обслуговуванню транспортом берегової смуги і т.д. Вказані типи вузлів за своїм геометричним окресленням у більшості відносяться до витягнутих у довжину, радіальних і рідше – кільцевих.

Значний вплив на розвиток вузлів з великою місцевою роботою мають міські планувальні вимоги і розміщення промисловості. Провідними у цих вузлах слід вважати роботи, що забезпечують нормальну експлуатацію «ланцюжків» технологічно зв'язаних пристроїв, призначених для здійснення місцевої роботи, тобто тих пристроїв, які в найбільшій мірі будуть сприяти скороченню перебування вагонів у вузлі. Це завдання буде забезпечене, якщо увага буде приділена ізоляції пристроїв для пасажирського і транзитного вантажного руху, підвищенню потужностей сортувальних систем для обробітку місцевих потоків, покращенню зв'язків і пропускнуої здатності з'єднувальних колій між сортувальними і вантажними станціями.

Маючи на увазі часте розташування промисловості з обох боків головних колій, одним із способів розвитку типу вузлів, що розглядається, при застосуванні схем з об'єднаною станцією, повинно бути створення петлевих ходів, що зв'язують сортувальні парки з промисловими підприємствами і наближення сортувальних систем до промислових об'єктів. Для кращого обслуговування останніх одночасно доцільно передбачати спорудження спеціальних об'єднаних промислових станцій [253].

При складності 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 зворотніх пробігів рухомого складу і локомотивів слід передбачати додаткові колії між вантажними пунктами.

В межах великих міст, де великі відстані, поширення набувають схеми вузлів з послідовним розташуванням станцій. Основними задачами при розвитку цих вузлів є знаходження раціональних рішень щодо взаємного розміщення сортувальних і вантажних станцій, щодо спорудження і призначення обходів. На основі проведеного аналізу щодо цього питання слід зробити наступні основні висновки:

- необхідно прагнути до якомога близького один від одного розміщення промисловості, вантажних і сортувальних станцій;

- при наявності у вузлі однієї сортувальної станції і розміщення промисловості з обох її кінців, коли кутові потоки незначні, перевагу має центральне її розташування на внутрішньовузловому ході, при якому завантаження внутрішньовузлового ходу розосереджується;

- вузьким місцем вузла, згідно його пропускної здатності є внутрішньовузловий хід. На ньому кількість колій, як правило, менша, ніж на підходах, а розміри руху вищі. Тому на забезпечення достатньої пропускної здатності внутрішньовузлового ходу слід звернути особливу увагу. Слід мати на увазі, що при трьохколіїному діаметрі найбільшою маневреністю володіє схема із внутрішнім розташуванням. Однак у цьому випадку можуть виникнути труднощі із обслуговування підприємств. У зв'язку з цим доцільно розглядати і інші схеми (зокрема, комбінованого типу), коли середня колія виноситься з допомогою шляхопроводу у бік розташування промислових підприємств;

- при чотирьохколіїному діаметрі і спеціалізації колій за родом руху перевагу має діаметр з боковим розташуванням вантажних і пасажирських колій;

- при проектуванні розв'язок рекомендується послідовне розташування розміщення шляхопроводів;

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

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

- маючи на увазі розміщення вздовж підходів до вузла і внутрішньовузлового 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.

Багато вузлів з великою місцевою роботою відносяться до числа радіальних з розміщеною у центрі вузла однієї, об'єднаною або двома роздільними станціями. У такому типі вузла зустрічаються переважно значні труднощі при подальшому їх розвитку, і витрачаються великі кошти на експлуатацію у зв'язку з великими пробігами місцевих і кутових транзитних потоків [254].

Для покращення роботи 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 з тим, щоб транзитні і місцеві потоки на адресу пунктів, розміщених до сортувальної станції, спрямовувати безпосередньо на них без заходу на останню;

- ізоляцію у вузлі різних видів руху;

- спорудження обходів.

На відміну від обходів вузлів з послідовним розміщенням станцій, окремі ділянки обходів вузлів радіального типу можуть при цьому мати повну пропускну здатність. У вузлах з великою місцевою роботою знаходять застосування і кільцеві схеми вузлів. На відміну від радіальних в цих вузлах основні станції розміщуються не в центрі, а на підходах до кільця або на самому кільці.

Встановлені наступні 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 розмірах роботи сортувальні станції доцільно розміщувати на кільці, при потужних – на підходах або у комбінації на підході і на кільці;

- пасажирську станцію у вузлі, як правило, слід споруджувати на кільці;
- також на кільці рекомендується розміщувати вантажні станції;
- окрім радіальних автомобільних магістралей слід передбачити два кільця – зовнішнє і внутрішнє (по відношенню до залізничного) з виходом на них усіх радіальних магістралей.

Аналіз вузлів, розміщених на берегах суднохідних річок, показує, що при їх розвитку, у зв'язку із зростанням вантажообігу і місцевої промисловості доводиться переважно вирішувати завдання щодо підсилення пропускної здатності мостових переходів, підсиленню внутрішньовузлового ходу, спорудженню обходів і розміщенню сортувальних станцій. В результаті рекомендуються наступні способи підсилення вузлів даного типу:

- при потребі у двох сортувальних станціях необхідно розміщувати їх, як правило, на різних берегах ріки;
- станції, які виконують перевантажувальні операції, повинні розміщуватися поза житловою територією, і тому зв'язані з напрямками, що підходять до вузла;
- при необхідності підсилення мостового переходу, перш за все, повинен бути розглянутий варіант спорудження роздільного переходу на обході вузла;
- при будівництві мостів обов'язково повинні передбачуватися берегові прогони для пропуску автомобільних доріг і під'їзних колій;
- мостові переходи слід, як правило, споруджувати сумісними для залізничного і автомобільного руху, а при розташуванні міста на обох

берегах ріки, крім того, передбачати, при відповідному обґрунтуванні, самостійні переходи для міських вулиць;

- при розміщенні міста на обох берегах ріки пасажирські прибудови бажано також розміщати на обох берегах – на одному основну пасажирську станцію і на другому – допоміжну.

Академік В.М. Образцов вважав, що його дослідження не вичерпують висвітлення усіх проблем, які вимагають свого дослідження у вказаній галузі технічного знання [255]. Він переконував, що подальші дослідження повинні бути спрямовані на вишукування шляхів підвищення ефективності використання основних фондів, на поглиблення методичних розробок щодо знаходження оптимальних варіантів розвитку вузлів різних типів, на подальше удосконалення методів перебування економічно доцільних етапів розвитку вузлів і побудови усєї транспортної системи великих міст при найбільш раціональному використанні усіх, хто бере участь у перевезеннях різними видами транспорту.

4.4. Історія основ розвитку промислових залізничних вузлів та їх взаємодії з морськими та річковими портами

За характером експлуатаційної роботи промислові вузли відносяться до вузлів з великими обсягами місцевої роботи, більшість з них є кінцевими. Суттєве значення в роботі промислових вузлів має чітка взаємодія залізничного зовнішнього і внутрішнього промислового транспорту. Встановлена наявність двох характерних способів залізничного обслуговування промислових підприємств: а) з концентрацією усіх операцій на одній станції; б) з розподілом роботи між декількома станціями вузла [256].

В результаті аналізу зроблені наступні основні висновки: а) для невеликих підприємств, як найбільш економічну слід рекомендувати схему

вузла тупикового типу із урахуванням можливості в наступному перетворенні її у наскрізну. При маршрутному подаванні вагонів переваги має схема з послідовним розташуванням станції і навантажувально-розвантажувальних пристроїв, а при подаванні окремих груп вагонів – з паралельним їх розміщенням; б) для великих підприємств зі значними навантаженнями сировини і виходом готової продукції обов'язкове застосування схем із двобічним приєднанням. В залежності від розміщення підприємства і кореспонденції потоків ці примикання можуть стосуватися однієї або двох станцій. Примикання до однієї станції доцільніше при надходженні і відправленні вантажів переважно з одного напрямку, а також при невеликій порівняно протяжності промислового підприємства і розташуванні його паралельно до станції; при наявності у підприємства свого локомотивного парку для внутрішніх перевезень - схеми транспортного обслуговування повинні передбачувати, як правило, організацію зміни локомотивів на станції примикання.

Загалом, сортувальна робота у промисловому вузлі машинально повинна концентруватися на одній добре оснащених сортувальній станції, незалежно від того, спеціальна заводська або мережева ця станція. Спеціальна заводська сортувальна станція рекомендується тільки при особливих обґрунтуваннях і за відсутності поблизу сортувальної станції загальної мережі [257].

При наявності в районі груп підприємств необхідно створювати єдину транспортну систему для їх обслуговування із загальними станціями, під'їзними коліями і ін. Щоб не створювати у промисловому районі самостійного локомотивного господарства рекомендується в ньому за можливості розміщувати пункти обороту локомотивів.

При обслуговуванні великих районів добувної промисловості з розгалуженою мережею промислового транспорту і кількома примиканнями до загальної мережі, - необхідно у кінцях району розміщувати вихідні

сортувальні, вугле- і рудозбірні станції, здійснюючи до них подавання груп вагонів або передавальних поїздів для підбирання за призначенням [258].

Ще більш цікавими є основи розвитку залізничних вузлів, зв'язаних з морськими і річковими портами. Як правило, припортові залізничні вузли розміщені на берегах річок і на морському узбережжі, характеризуються своїм розмаїттям, яке залежить від характеру і розміру вантажних перевалочних і пасажирських пересадочних операцій, питомого значення цих операцій у загальному вантажообороті і пасажирообороті вузла, ролі його в системі залізничної мережі, наявності в районі вузла промислових підприємств, їх характеру, розмірів і значення міста, рельєфу місцевості і т.п. [259].

Річкові і морські порти за характером роботи можуть бути поділені на спеціалізовані і змішані. До числа спеціалізованих відносяться річкові, які призначені для навантаження лісу, вугільні, рудні і ін.; з морських – які виконують операції з транспортування нафти, марганцевої руди і т.п. До змішаних відносяться усі основні морські і річкові порти, розміщені в районах великих міст.

Морські порти мають значний вплив на загальну конфігурацію вузлів і їх потужність. У сучасному стані морські портові вузли є складними транспортними комплексами, що виконують не тільки основну передавальну роботу з транзитними вантажами, але і значну місцеву роботу.

При розвитку вузлів з морськими портами особлива увага повинна приділятися раціональному розподілу роботи і побудові технологічно зв'язаних в роботі, з обслуговуванням порту, пристроїв: сортувальна станція – порт. Рекомендується за можливості змінювати розвиток вузла з однією сортувальною станцією при максимальному її наближенні до порту, спорудженням об'єднаних залізнично-морських вокзалів і т.д.

У вузлах з річковими портами в Україні операції з річковими перевезеннями, як правило, мають не високу питому вагу. Тому головна

увага при розміщенні річкового порту повинна бути спрямована на раціональний вибір пункту примикання під'їзної колії до порту і на забезпечення підходу до порту передавальних поїздів і маршрутів без зайвих пробігів по вузлі.

Враховуючи доцільність здійснювання прямого варіанту перевантажування вантажів за схемою «вагон-судно» і «судно-автомобіль», рекомендується в портах, переважно в районних парках, або на станціях примикання передбачити відповідний колійний розвиток для тимчасового відстою вагонів в очікуванні розвантажування або навантаження.

При розташуванні промислових підприємств і складів довгострокового збереження в річкових і морських портах, рекомендується забезпечувати вдале одночасне їх обслуговування як залізничним, так і водним транспортом [260].

Окремі питання теорії маневрової роботи провідні вітчизняні інженери розглядали ще у кінці минулого сторіччя. Наприклад, інженер І. І. Ріхтер досліджував питання вартості маневрів на станціях [261]. У роботі «Практика служби движения: Распределение товарных вагонов и составление поездов» (1883) інженер М. О. Демчинський досліджував залежність маневрової роботи від схем залізничних станцій і навів перші міркування про класифікацію маневрів (передачі, сортування, господарські маневри) [262]. Вагомий внесок у вирішення даної проблеми зробив інженер М. С. Філоненко [263].

Професор О.М. Фролов здійснив на станціях Аткарськ і Ртищево спостереження і визначив залежність витрати часу на маневри від кількості груп у рухомому складі, а також чинники, що впливають на тривалість маневрового рейсу [264].

Якнайповніше висвітлення теорія маневрової роботи отримала у праці професора І. І. Васильєва «Эксплуатация станций» (1925), де показано метод визначення витрати часу при різних способах маневрової роботи,

встановлено найбільшу кількість частин, на які повинен ділитися рухомий склад при виконанні маневрової роботи, а також характеризується методика вибору найбільш вигідного способу розформування і формування поїздів, залежно від кількості груп, величини рухомого складу і станційних пристроїв [265]. У 1927 р. були проведені спостереження на станції Срібний Бор, які дозволили уточнити теорію маневрової роботи в частині формул, що визначають тривалість окремих категорій маневрових рейсів. Величезний внесок у розвиток теорії маневрової роботи зробили у свій час стахановці-укладачі, що значно прискорило процес формування поїздів [266].

Передусім необхідно відзначити метод К. С. Краснова, який запропонував здійснювати формування поїздів у процесі розформування рухомих складів з гірки. Це забезпечувало значне скорочення витрати часу на формування поїздів, яке було доведено до 10-15 хв., оскільки після накопичення рухомих складів формування поїздів (окрім збірних) полягало тільки у з'єднанні двох груп (з автозчепленням і гвинтовим) і встановлення в хвості поїзда вагону з гальмівним майданчиком.

Складач станції Харків-Сортувальний В. П. Міщан застосував оригінальний метод розформування рухомого складу на витяжці за принципом гіркової роботи, який дістав назву методу серійних поштовхів. Це дозволило новаторові довести переробку на витяжці до 1 300 вагонів за зміну, тобто по суті довести продуктивність витягу до середньої продуктивності гірки. Цей метод розвинув складач на станції Кусково інженер С. В. Гур'єв в умовах розташування маневрового витягу з ухилом у бік сортувального парку. Досвід роботи С. В. Гур'єва показав, що найбільш ефективним є застосування серійних поштовхів при розташуванні витяжки на ухилі.

Складач станції Яснувата інженер М. М. Кожухар застосував метод планування маневрової роботи щодо формування складів у підгірковому

парку, при цьому формування складу починали не після закінчення накопичення, а частинами, в процесі накопичення рухомого складу.

Згодом на станції Іловайськ було застосовано метод одночасного формування і розформування поїзда двома локомотивами з протилежних сторін. Складач станції Губаха інженер П. Д. Семеріков поєднав процес розформування складів порожняка на вантажних станціях з формуванням поїзда, подаючи під вантаження в окремі пункти вже сформовані частини майбутнього поїзда. У роки другої світової війни складач станції Кіров інженер М. Ф. Катаєв комплексно застосував різні передові методи маневрової роботи з урахуванням особливостей виконання її в суворих кліматичних умовах зими, здійснюючи зміни кількості частин, на які треба ділити склад, залежно від збільшення опору внаслідок застигання мастила в бруксах вагонів, а також залежно від напрямку вітру. Крім того, М. Ф. Катаєв застосував також регулювання сили поштовхів і швидкості руху маневрового локомотиву залежно від тих же чинників.

У післявоєнний період на станції Брянськ метод К. С. Краснова був змінений стосовно можливостей сортувального парку. Застосування методу станції Брянськ не вимагало великої кількості колій і забезпечувало в процесі розформування одночасне формування декількох рухомих складів.

Складач станції Москва-Товарна Московсько-Київської залізниці Ф. Є. Ланчак запропонував дуже раціональний метод організації маневрів на вантажних станціях, такий, що забезпечує значне скорочення простою вагонів.

Методи складача станції Вспол'є інженера Архіпова і машиніста Лучкова згідно потокового сортування вагонів, складача станції Львів інженера Карашкевича із сортування вагонів на витяжці багатогрупними поштовхами стали новим внеском в організацію маневрової роботи. У ряді наукових праць передові методи новаторів були узагальнені і теоретично обґрунтовані.

У цей період теоретичні дослідження були спрямовані на встановлення методів нормування маневрової роботи і заходів щодо збільшення продуктивності маневрових засобів на витяжках і гірках. У праці професора Л.В. Одинцова «Теорія маневрової роботи» зроблена спроба застосування тягових розрахунків до нормування маневрової роботи.

Питання організації роботи станцій як основної виробничої одиниці залізничного транспорту, стали широко вивчатися тільки за радянських часів. Окрім питань організації і нормування маневрової роботи, учені транспорту розглядали питання оперативного планування і аналізу роботи станцій, обліку і нормування простою вагонів і т. п. З 1935 р. уперше стали застосовуватися технологічні процеси роботи станцій, засновані на узагальненні передових методів праці стахановців.

У післявоєнний період технологічні процеси станцій були вдосконалені. В результаті наукового узагальнення передових методів були розроблені нові типові технологічні процеси сортувальних і вантажних станцій.

Стахановці під'їзних колій і станцій примикання висунули вартісну форму виробничого співробітництва – єдиний технологічний процес роботи транспортних цехів промислових підприємств і станцій (станції Должанська, Усяти та ін., ряд вантажних станцій Сталіногорського і Узловського відділень Московсько-Донбасівської залізниці). Впровадження єдиних технологічних процесів забезпечило більш рівномірне завантаження станцій і під'їзних колій та скорочення простою вагонів.

Підводячи підсумок досліджень вчених та інженерів в галузі залізничного транспорту і, зокрема, в галузі експлуатації та економіки, слід відзначити, що усі наукові дослідження проводилися в традиціях вітчизняної наукової школи.

4.5. До питання про сфери застосування та взаємодію окремих видів транспорту у великих транспортних вузлах: світовий контекст

Перевезення пасажирів і вантажів у транспортних вузлах у більшості випадків здійснюються кількома видами транспорту. Сфери застосування того або іншого з них визначаються їх техніко-економічними показниками, а в умовах ринкової економіки - і конкуренцією. Тим не менш безперечні переваги тих чи інших видів транспорту в певних видах перевезень призвели до необхідності розробки і здійснення ряду заходів щодо організації їх взаємодії.

Транспортний вузол – це комплекс транспортних пристроїв в районі стикування декількох видів транспорту, які при взаємодії виконують операції з обслуговування транзитних, місцевих і міських перевезень вантажів і пасажирів. Окрім залізничного вузла транспортний вузол включає у себе мережу автомобільних доріг з автовокзалами, морський і річковий порт, пристрої промислового транспорту, мережу трубопровідного транспорту, аеропорти і мережу масового міського транспорту. Межами транспортного вузла служать пункти злиття або розділення доріг, які підходять до вузла, а також пункти, що виконують розподіл прибуваючих поїздів, суден, автомобілів по головному ходу, кільцю, обходу і вузловим сполученням. Стиковими пунктами в транспортному вузлі є залізничні станції, на яких організовується передавання вантажів з одного виду транспорту на інший [267, С. 458].

Позитивним фактором слід вважати створення в ряді найбільших вузлів спеціальних органів (державних і міських) для регулювання руху, забезпечення взаємодії та узгодження розвитку окремих видів транспорту з метою освоєння перевезень та створення зручностей пасажирам. Такі спеціальні органи є в Києві, Харкові, Одесі та інших містах України.

Пасажирські перевезення. Пасажирські перевезення у транспортних вузлах здійснюються залізничним, повітряним, автомобільним, водним і різними видами міського транспорту. Переваги повітряного транспорту для перевезення пасажирів на далекі відстані призвели до скорочення перевезень залізницями і водними шляхами сполучення. Однак залізниці в цілях залучення пасажирів уводять в оборот високошвидкісні поїзди-експреси, вживають заходів щодо організації швидкого пропуску їх через вузли і створення максимуму зручностей для пасажирів: приймання багажу на дому в початковому пункті проходження та доставка в кінцевому пункті, незалежно від виду транспорту, яким пасажир буде користуватися під час поїздки; доставка пасажирів до початкової залізничної станції автотранспортом; взаємна ув'язка розкладів руху залізницею, автомагістралями, метрополітеном, морським і річковим шляхами; продаж квитків на змішані сполучення. У сфері взаємодії з повітряним транспортом створюються умови для швидкої доставки пасажирів до аеропортів. Поблизу залізничних вокзалів розташовуються автобусні станції приміських маршрутів і т. д. [268].

У транспортних вузлах, розташованих на узбережжях морів, створюються залізнично-морські вокзали, до яких підводяться і автомобільні магістралі. У поєднанні із застосуванням швидкохідних поромів, це створює великі зручності для пасажирів, які перевозяться в прямому змішаному сполученні.

Слід також зазначити, що останнім часом проводяться заходи щодо поліпшення обслуговування пасажирів у містах при пересадці з залізничного на автомобільний транспорт і навпаки. У багатьох випадках автотранспорт може в'їжджати на залізничні перони або на спеціальні майданчики під перонами, сполучені з ескалаторами.

Роль залізниць зберігається і навіть зростає в приміських і частково у внутрішньо міських перевезеннях. Пояснюється це значною мірою

інтенсивним розвитком в останні 10-15 років приміських зон великих міст. Наприклад, в передмістях Парижа, на відстані 16 км від центру, останнім часом виникло близько 30 невеликих міст і великих селищ; були прийняті заходи з освоєння приміських зон, розташованих поблизу відповідних до міста радіальних залізничних ліній.

Тенденція до створення міст-гігантів знайшла свій прояв при розробці планів розвитку Парижа, Лондона, Нью-Йорка. Аналогічне становище склалося в передмістях Відня, Токію та інших міст. Тому значні потоки пасажирів щодня в ранковій годині спрямовуються до центру міста, а у вечірні - в протилежному напрямку. Використання залізничного транспорту в приміському та внутрішньо міському пасажирському сполученні великих міст світу дуже різне. У більшості вузлів США залізничний транспорт істотної ролі в обслуговуванні приміських зон досі не відігравав, що пояснюється значним розвитком індивідуального автотранспорту та приміських автобусів. У країнах Західної Європи (Англії, Франції, ФРН, Бельгії, Данії), в Японії, Австралії та інших країнах залізничний транспорт продовжує залишатися одним з основних видів масового пасажирського транспорту, на частку якого припадає значний обсяг приміських перевезень [269].

У країнах Західної Європи, поряд з електрифікацією основних залізничних ліній і внутрішньовузлових ходів, велика увага приділяється також подальшому розвитку перевезень з допомогою приміських дизель-поїздів, автомотрис і рейкових автобусів, кількість яких на мережі зарубіжних залізниць безперервно зростає. Для задоволення зростаючих потреб у приміському залізничному сполученні за останні роки проведено ряд заходів, в тому числі: збільшення кількості вагонів у приміських поїздах з 8 до 10, їх секціонування, подовження пасажирських платформ і т. д.; проведена реконструкція системи сигналізації та колійного розвитку ряду станцій для створення інтервалів прямування поїздів з інтервалом у 2-3 хв.

Досвід розвитку американських і західноєвропейських транспортних вузлів за останні 30-40 років показує, що можливості залізничного транспорту у приміському та внутрішньоміському сполученні вичерпані далеко не повністю. Прийнята в американській практиці орієнтація на розвиток у містах індивідуального автотранспорту все більше і більше виявляє свої негативні сторони, надмірно завантажуючи вулично-дорожню мережу. Розширення автомагістралей в місті, де земельні ділянки дороги вузькі, викликається в першу чергу збільшення паркування індивідуального автомобільного транспорту.

Розвиток вуличних магістралей впирається не тільки в фінансову проблему. Він часто вимагає знесення будівель і споруд, які представляють собою культурні та історичні цінності, причому без гарантії достатності проводяться реконструктивні заходи на майбутнє. Прикладом можуть служити великі американські міста, де, незважаючи на 6-, 8- і навіть 12-смуговий рух, проблему внутрішньоміських перевезень вирішити не вдалося.

У зв'язку з цим до висновків про доцільність широкого використання залізничного транспорту для приміських і внутрішньоміських пасажирських перевезень приходять як західноєвропейські, так і американські фахівці. Вважається, що двоколійна електрифікована залізнична лінія замінює 5-, 7-смугову дорогу і має порівняно з нею ту важливу перевагу, що не отрує атмосферу викидними газами. Тому кільцеві залізниці знайшли широке застосування в багатьох великих вузлах західноєвропейських країн. Побудована ще в 1882 р. у Берліні кільцева залізниця повністю виправдала себе.

Поряд з розвитком приміських залізниць, широке застосування отримав автомобільний транспорт. Нарешті, в ряді країн Західної Європи (Іспанії, Португалії, Італії, Швейцарії, Бельгії та ін.) широко використовуються для приміського руху швидкісні лінії трамвая і тролейбуса, лінії метрополітенів (Лондон, Нью-Йорк, Париж та ін.). Зв'язок з аеропортами здійснюється

швидкісними автобусами, вертольотами, а також спеціальними залізничними лініями.

Перевантаження вуличних магістралей автомобільним транспортом особистого користування в містах призвело до цілого ряду заходів з комплексного використання різних видів транспорту і створення транспортних магістралей із високою пропускнуою здатністю. В числі цих заходів слід відзначити посилення ролі масового громадського транспорту, створення в містах автострад з виходом на периферію і розвиток приміських автодоріг. У відповідності з цим вносяться зміни в класифікацію міських видів пасажирського транспорту. Міські шляхи сполучення стали підрозділятися на швидкісні, зі значними відстанями і невеликим числом зупинок (швидкісні автобусні лінії, метрополітени тощо), і не швидкісні, які підвозять пасажирів до перших (звичайні автобуси, трамваї, тролейбуси). Останні служать також для зв'язку з найближчими приміськими пунктами, в яких здійснюється пересадка на приміські поїзди, а також з особистого транспорту на громадський і навпаки. Для тривалої стоянки особистих автомобілів в таких районах передбачаються спеціальні майданчики. Для зручності вузли міських шляхів сполучення розташовуються поблизу пасажирських залізничних станцій.

Вантажні перевезення. Основним напрямком розвитку вантажних перевезень є розширення сфери застосування автомобільного і безперервного (трубопровідного, конвеєрного і ін.) транспорту, розвиток безперевантажувальних сполучень і впровадження в пунктах перевантаження потужних високопродуктивних перевантажувальних машин і установок.

В результаті розширення сфер застосування автотранспорту багато малих підприємств відмовляються від утримання залізничних під'їзних колій і обслуговуються спеціальними автотранспортними компаніями. Успішна конкуренція автомобільного транспорту із залізничним призвела до

розширення перевезень автотранспортом як у прямому сполученні в межах вузлів, так і на далекі відстані - 500-1000 км і більше.

За останні роки більш чітко видно тенденцію до розширення конвеєрного транспорту для переміщення масових навальних вантажів (руди, вугілля, піску, гравію та ін.), особливо на внутрішньозаводському транспорті і в будівництві, де область використання залізничного транспорту також скорочується. Досить інтенсивно розширюються сфери використання у вузлах трубопровідного транспорту. Все це створює передумови для зменшення протяжності залізничних колій в транспортних вузлах, більшої концентрації в них вантажної роботи і віддалення залізничних пристроїв від селітебних територій. Розвиток безперевантажувальних сполучень позитивно позначається на прискоренні і здешевленні вантажних операцій [270].

Безперевантажувальні операції розвиваються в декількох напрямках: перевезення вантажів у великотоннажних контейнерах і контрейлерах (автопричепках) з безкрановою передачею їх з рухомого складу одного на рухомий склад іншого виду транспорту; перевезення на спеціальних автомобільних причепах (трейлерах) цілих вагонів і, нарешті, намічений напрямок щодо створення нового комбінованого типу рухомого складу, пристосованого для переміщення як залізницею, так і автомобільними дорогами.

На залізницях Франції, де транспортування вантажів у контрейлерах було вперше запропоноване у 1934 р., в даний час даний спосіб перевезення здійснюється між понад 180 станціями, причому обсяг цих перевезень з року в рік збільшується.

На залізницях Німеччини перевезення вантажів у контрейлерах здійснюються з 1954 р. і все-таки значного поширення досі не набули. Пристрої для навантаження напівпричепів є в двох великих вузлах ФРН - Гамбурзькому і Штутгартському. Однак досвід показав доцільність таких перевезень, і федеральні залізниці планують надалі розвивати їх. Основна

мета, яка переслідується розвитком контрейлерних перевезень, полягає в зниженні витрат на перевантажувальні операції. Так, собівартість переробки вантажів на всьому шляху прямування при перевезенні звичайним способом в США складає в середньому 7,8 дол., а собівартість напівпричепа навантаження на залізничну платформу і вивантаження в пункті призначення - менш ніж 0,6 дол. на тонну. Крім того, додатковий ефект виходить за рахунок скорочення капіталовкладень у перевантажувальне обладнання, постійні пристрої вантажних станцій (вантажно-розвантажувальні колії, складські приміщення тощо), а також за рахунок зменшення простоїв рухомого складу в процесі перевантаження. За даними Американського товариства інженерів-механіків, капіталовкладення в перевантажувальне обладнання вантажних станцій при перевезенні вантажів у напівпричепах приблизно в два рази менше, ніж при звичайному способі перевезень і обладнанні пунктів навантаження-вивантаження кранами, автонавантажувачами та іншою перевантажувальною технікою.

Починаючи з довоєнних років в ряді великих міст Америки та Європи вагони з продовольчими та іншими товарами термінової доставки під вивантаження подавалися в нічний час трамвайними коліями з тепловозною або електровозною тягою. Проте згодом від такого способу відмовилися. Треба зазначити, що перевезення зйомних кузовів вагонів на трейлерах вуличними магістралями погіршували їхню пропускну здатність і поставало питання про будівництво естакад і тунелів великої протяжності. У Чиказькому вузлі, наприклад, вантажні станції, численні промислові підприємства і магазини з'єднані мережею спеціального вантажного метрополітену тунельного типу.

В останні роки за кордоном приділяється велика увага питанню раціоналізації перевезень вантажів річковими шляхами із застосуванням плавучих контейнерів. Перевезення вугілля та руди в плавучих контейнерах протягом десятків років відбувається на Середньо-Німецькому каналі. В 1958

р. були розпочаті дослідні перевезення вантажів у плавучих контейнерах вдосконаленої конструкції між Дортмундом і Зальцгитером (ФРН). В одному з районів порту Дортмунда був обладнаний спеціальний вивантажувальний майданчик. Плавучі контейнери, що прибували сюди в 300-метрових секційних складах, з допомогою спеціальних підйомників витягували з води і встановлювали на залізничний рухомий склад для подальшого транспортування до доменних печей металургійного заводу. Така організація перевезень дозволяє значно полегшити виконання перевантажувальних робіт в портах, прискорити доставку вантажів і знизити собівартість вантажних операцій. Установа, що застосовується для підйому плавучих контейнерів з води, обходиться приблизно в 10 разів дешевше вартості сучасного портального крана. Крім того, значно скорочуються розміри портової території, необхідної для здійснення перевалки, що особливо важливо в обмежених умовах розвитку портових пристроїв у великих вузлах.

Як зазначалося, у повоєнні роки в зарубіжних вузлах є тенденція до вдосконалення перевантажувальної техніки. Особливо велике значення цього заходу в морських, а також у великих річкових портах. Для вивантаження руди, вугілля та інших навалювальних вантажів із залізничних вагонів застосовуються вагоноперекидачі або прийомні бункера з гравітаційним розвантаженням вагонів у поєднанні з конвеєрами. Аналогічні установки широко застосовуються на металургійних заводах, електростанціях та інших великих підприємствах. Розвантаження одного вагона вантажопідйомністю 60-90 т з допомогою вагоноопрокидувача триває 1-2 хв., а 3-4 хв. - при використанні естакад. Продуктивність установок досягає 4-5 тис. м на годину і більше. Для перевантаження нафтопродуктів споруджуються потужні насосні станції, зливні і наливні естакади та інші пристрої. Продуктивність насосних станцій досягає 3-4 тис. м³ на годину [271].

Широко застосовується пакетизація штучних вантажів і перевезення на піддонах, що дозволяє досить швидко проводити навантаження і розвантаження вагонів та автомашин за допомогою навантажувачів.

Поширення нових методів експлуатації пояснює деякі зміни в проектуванні постійних пристроїв різних видів транспорту.

На вантажних залізничних станціях створюються спеціальні фронти для обслуговування безперевантажувальних сполучень у взаємодії з автомобільним транспортом, передбачаються майданчики для стоянки автомашин, напівпричепів, розширюється мережа під'їзних автодоріг і т. д.

Істотна увага приділяється обладнанню морських та річкових портів пристроями, що забезпечують їх раціональну взаємодію із залізничним і автомобільним транспортом. Райони порту з великим вантажообігом масових вантажів (близько 5-10 млн. т) часто обслуговуються окремою сортувальною або вантажною станцією, або мають великий спеціалізований залізничний парк, розташований поблизу перевантажувальної установки. Прикладом таких рішень можуть служити порти США, Канади, Англії і т. д.

В портах США, а останнім часом Англії та Німеччині, часто застосовується система перевантаження вугілля і руди з залізничних вагонів на морські судна або навпаки. Для стоянки завантажених або порожніх вагонів в очікуванні прибуття морських суден передбачаються спеціальні відстійні залізничні парки.

У великих портах широко розвинена автодорожня мережа, пов'язана з міськими вулицями та магістральними автострадами. Це особливо характерно для районів переробки великих вантажів, так як значна частина їх вантажопотоків зароджується або погашається в даному місті або поблизу нього. Значна частина промислових та продовольчих товарів доставляється або вивозиться з портів автомашинами. Портові автодороги при великій протяжності портової території часто примикають до міських доріг в кількох

пунктах. Дороги в портах, як правило, високого класу з бетонним або асфальтобетонним покриттям.

Досить актуальними є питання взаємного розташування міських територій та транспортних пристроїв. В результаті безпланового розвитку міст, промисловості і транспорту значна частина транспортних пристроїв (сортувальних, вантажних і технічних пасажирських станцій, портів) опинилася всередині забудови. Дуже часто через розташування залізничних під'їзних колій і вантажних причалів уздовж берегових ліній доступ до них для жителів міста виявився відрізаним.

З іншого боку, розміщення транспортних пристроїв в обмежених умовах вкрай ускладнює подальший їх розвиток.

У зв'язку з цим сьогодні робляться спроби дещо покращити благоустрій міст шляхом ліквідації частини залізничних ліній, винесення транзитного вантажного руху за межі міських територій, скорочення числа однорідних споруд та об'єднання роботи на меншому числі добре оснащених станцій, причалів і т. п., розв'язки перехрещень залізничних і автомобільних магістралей в різних рівнях і т. п.

Часто зазначені поліпшення в різних країнах мають випадковий характер, і тому у плануваннях величезної більшості міст є серйозні недоліки.

Таким чином, транспортні вузли відіграють винятково важливу роль в житті будь-якої країни. Вони забезпечують постачання вантажів для потреб промислових підприємств і населення, а також перевезення пасажирів в далекому і місцевому сполученні. Робота транспортних вузлів оснований на комплексному використанні різних видів транспорту: залізничного, водного, автомобільного і повітряного. Технічна оснащеність і схеми вузлів залежать від місцевих умов, розмірів вантажо- і пасажирообороту, кількості магістральних шляхів сполучення, що примикають, а також розміщення селітебних і промислових районів.

Сьогодні у багатьох країнах світу є декілька десятків тисяч різних транспортних вузлів. Більшість з них відноситься до найпростіших, в яких, як правило, взаємодіють два види транспорту. Є і великі транспортні вузли, знайомство з якими є дуже цікавим. Сучасні вузли склалися у процесі тривалого історичного періоду. Вони поступово змінювалися, пристосовувалися до нових умов. Однак, основні характерні риси конструкцій, які склалися, у більшості випадків залишаються незмінними. Безперечно, найбільш розвинутими і складними є вузли великих країн Європи і Америки.

Усі великі транспортні вузли світу слід розділити на дві основні групи: ті які розташовані на берегах морів і ті, які розташовані в глибині континентів. На значущість перших вирішальне значення мають змішані залізничні перевезення, на значущість других переважно залізничні і автомобільні перевезення. У великих містах, окрім цього, важливу роль відіграє міський транспорт.

На характер і планування транспортних вузлів суттєвий вплив має і географічний фактор. Так, у країнах з великою протяжністю морських кордонів, де мережа шляхів сполучення в основному будувалася вздовж берегів, найбільш потужні вузли розташовані в устях річок і вздовж берегів річок та узбережжя морів. До вузлів, розміщених всередині континентів, залізничні і автодорожні шляхи сполучення у більшості випадків підходять радіально. Такі вузли можуть мати різні форми, переважно радіальну і видовжену.

Великі транспортні вузли, як правило, розміщуються у великих центрах з розвинутою промисловістю і більшою чисельністю населення. Транспортні вузли різних країн мають свої особливості.

4.6. Концентрація сортувальної роботи та конструктивні зміни схем сортувальних залізничних станцій за кордоном

Залізниці зарубіжних країн значно відрізняються від вітчизняних як за характеристиками мережі, так і за показниками роботи. У питаннях організації вагонопотоків вбачається різниця у розмірах територій держав, розвинутість транспортної мережі і, звичайно» економічна ситуація. Вантажопотоком називають кількість тонн вантажів, які відправляються станцією у будь-якому напрямку за певний час (добу, місяць, рік). Під сумарним вантажопотоком залізничної лінії (дільниці) розуміють кількість тонн вантажів, які перевозяться по цій лінії в одному напрямку за певний проміжок часу, переважно, за рік.

В умовах достатньо жорсткої конкурентної боротьби з боку інших видів транспорту і внутрішньогалузевих відносин на перше місце виходить принцип орієнтації на інтереси клієнтури. Тут йде мова про повний комплекс операцій - від першого контакту з клієнтом, який бажає здійснити перевезення, до перепроверки правильності розрахунків за виконане перевезення.

Аналіз виробничих процесів в галузі вантажних перевезень показав, що всі вони зводяться до п'яти головних: створення умов для надання послуг, продаж послуг, планування виконання договору з клієнтом, виконання цього договору і розрахунки за надані послуги.

Створення умов для надання послуг має на увазі наявність розвинутої транспортної інфраструктури для організації перевезень вантажів; необхідної кількості і якості рухомого складу; розвинутої інформаційної системи, яка забезпечує планування, здійснення перевезень, контроль за їхнім ходом і оперативне управління, проведення взаєморозрахунків, а також наявність компаній, взаємодіючи з якими вантажовласники можуть здійснити перевезення на необхідному якісному рівні. Організація внутрішньодержавних перевезень суттєво відрізняється від організації перевезень експортно-імпортних вантажів з урахуванням, як правило, декількох видів транспорту і на територіях декількох

держав. В першому випадку транспортні компанії або спеціалізуються на перевезенні конкретних вантажів, або свою організаційну структуру створюють адекватною до вимогливих завдань.

Для досягнення необхідної якості перевезень у міжнародному сполученні на базі державних залізниць створюються різноманітні фірми, які спеціалізуються на перевезенні певних вантажів в певних напрямках або ж служать для вирішення комплексу питань на стикових пунктах сусідніх країн, а також для організації мультимодальних (прямих змішаних, тобто за участю інших видів транспорту) перевезень.

Для реалізації необхідних якісних показників перевезень компанії йдуть шляхом створення спеціальних логістичних структур. В кінцевому результаті діяльністю компаній з організації перевезень вантажів є певні технології, що реалізують необхідні вимоги якості, які хоче мати клієнтура. Необхідність збереження своїх позицій в умовах конкуренції і залучення нових вантажопотоків і пасажирів змушує залізниці розвинутих країн постійно турбуватися про покращення транспортного обслуговування, прискорення доставки вантажів, забезпечення їхньої збереженості. Багато уваги приділяється зниженню витрат за рахунок удосконалення системи організації перевезень.

В організації і технології перевізного процесу на залізницях зарубіжних країн виділяються наступні особливості, які дозволяють забезпечити їхнє фінансове благополуччя:

1. диференціювання вантажних перевезень за режимами доставки вантажів (звичайний, прискорений і терміновий), а також згідно періодів обороту потоків (денні, нічні, тимчасові, постійні) з реалізацією принципу «точно у строк»;
2. виділення у графіку руху ядра вантажних поїздів;
3. запровадження поїздів постійного обігу (в тому числі чітко За графіком);

4. виконання усього процесу доставки вантажів «від дверей до дверей» однією компанією з розширенням долі перевезень вантажів в контейнерах, контрейлерях і роудлейлерах;
5. висока спеціалізація рухомого складу;
6. розвиток відправницької маршрутизації;
7. підвищення статичного навантаження вагона і маси вантажних поїздів;
8. раціональне формування груп вагонів на станції зародження потоку для забезпечення зручної сортувальної роботи на попутних технічних станціях і станціях призначення;
9. широке застосування ЕОМ для розроблення графіка руху вантажних поїздів, прогнозування поїздної ситуації, контролю за пересуванням вантажів;
10. спеціалізація залізничних напрямків на лінії мережевого, регіонального і місцевого значення;
11. укрупнення залізниць і поєднання їх з економічними регіонами;
12. створення на залізницях спеціальних маркетингових структур, які необхідні для підвищення прибутків та зниження витрат і служать реальним гарантом виживання залізниць в умовах конкуренції.

Велика увага приділяється також удосконаленню структури управління залізницями.

Залізничні станції та вузли, що забезпечують виконання важливих технологічних операцій щодо навантаження і розвантаження вагонів, формування і розформовування поїздів, обслуговування рухомого складу тощо відіграють важливу роль в роботі транспортних вузлів усіх країн світу. Від показників і умов роботи станцій і вузлів значною мірою залежить собівартість перевезень. Все це і пояснює ту велику увагу, яка приділяється на залізницях питанням раціоналізації роботи станцій, їх проектування та будівництва.

Насичення мережі залізниць станціями, співвідношення окремих категорій станцій, ступінь використання їх пропускної та переробної спроможності, та інші показники різняться не лише у різних країнах, але і в різних регіонах однієї і тієї ж країни. Тому неоднаковою є і питома вага витрат, що припадають на частку станційного господарства, в загальних витратах залізниць зарубіжних країн. Наприклад, згідно даних, опублікованих в працях проф. О.В. Михальцева, на залізницях Німеччини, в умовах значної густоти мережі, розподіл витрат стосовно дальнього вантажного руху характеризується наступними цифрами: початкова і кінцева операції - 33%, формування поїздів - 22%, пересування поїздів - 45% [272].

Слід мати на увазі, що наведена вище величина витрат на формування поїздів (22%) не враховує усіх операцій, виконуваних на залізничних станціях. Адже значна маневрова робота здійснюється у пунктах навантажування і вивантажування. Частка витрат на маневрову роботу входить складовою частиною у вартість початкової і кінцевої операцій і сягає 13%. Таким чином, на залізницях будь-якої країни під час вантажного руху на дальні відстані не менше 35% витрат, що залежать від руху, припадає на частку операцій, які виконуються на станціях.

Частка станційних витрат у собівартості перевезень досить істотна і помітно зростає в країнах з насиченою залізничною мережею. Простой вагонів на станціях у більшості країн продовжують залишатися високими. Так, у січні 1958 р. Британським інститутом транспорту були наведені такі, досить показові дані: вантажні вагони тільки 3,8% часу перебувають у русі, будучи в навантаженому стані; локомотиви 2/3 терміну служби простоюють в депо; час чистого руху пасажирських вагонів у поїздах протягом доби становить лише 4,5 години; щодоби машиніст знаходиться на рухомому локомотиві всього 5 годин [273]. У зв'язку з цим стає зрозумілою та інтенсивність робіт з реконструкції залізничного транспорту, які здійснювалися у другій половині ХХ ст. більшістю залізниць світу.

Багато залізниць було реконструйовано через недостатню пропускну та провізну спроможність їхніх ліній. Суттєвою причиною реконструкції залізниць є також зростання конкуренції з іншими видами транспорту - автомобільним, водним, трубопровідним і повітряним.

Нарешті, важливою причиною інтенсивного впровадження в залізничних вузлах нової техніки та проведення інших реконструктивних заходів є швидкий розвиток прикладних наук, що забезпечує загальний технічний прогрес у промисловості і на транспорті. Ці заходи є складовою частиною загальної програми модернізації залізниць. Незважаючи на відому своєрідність розвитку залізничних станцій і вузлів в окремих країнах, можна виявити загальні тенденції, характерні для низки країн.

Зупинимося на такій важливій проблемі, як концентрація сортувальної роботи і відповідно з цим охарактеризуємо конструктивні зміни схем сортувальних станцій. Історія свідчить, що велика увага у зарубіжній практиці післявоєнного періоду приділялася питанням раціонального розміщення реконструйованих і споруджуваних сортувальних станцій. У більшості випадків сортувальні станції розвивалися протягом тривалого часу у відповідності з приватними інтересами залізничних товариств. Зміна економіки країн і умов роботи залізниць у другій половині ХХ ст. зумовили більш раціональне розміщення сортувальних станцій на усій мережі залізниць кожної конкретної країни.

При реконструкції залізничних пристроїв у вузлах чітко намітилася тенденція до концентрації сортувальної роботи із заміною невеликих сортувальних станцій меншою кількістю великих, добре оснащених станцій. Наприклад, на мережі залізниць США в означеному періоді часу було біля 70 гіркових сортувальних станцій, з них біля 40 великих механізованих. Лише невелика частина сортувальних станцій за добу здатна переробити понад 5 тис. фізичних вагонів. Велика частина їх розташована в східних районах країни. На залізниці Балтімора - Огайо середня відстань між сортувальними

станціями становить близько 300 км. На Пенсільванській залізниці густота розташування сортувальних станцій ще більша. На залізницях західних і південних районів з невеликим вантажообігом сортувальні станції розміщені, як правило, у початковому і кінцевому пунктах напрямків [274].

Загалом, під час реконструкції залізничної мережі у будь-якій країні Європи, тенденція до концентрації сортувальної роботи не припинялася аж до кінця ХХ ст. Так, у США замість восьми станцій залишили одну потужну сортувальну станцію на схід від Буффало. Передбачалося, що в результаті раціоналізації роботи в цьому районі буде досягнута значна економія, головним чином за рахунок скорочення витрат на утримання штату, а також зменшення переробки вагонів на інших станціях залізниці і скорочення часу перебування вантажів на залізниці.

Іншим прикладом може служити нова велика сортувальна станція Темпл-Мілс (Англія), розташована в східній частині Лондонського вузла. Ця станція, обладнана сучасними пристроями автоматики, замінює не менше 15 сортувальних пристроїв малої потужності. Переробна здатність її гіркових пристроїв зросла до 4500 вагонів на добу. Концентрація сортувальної роботи була проведена і в ряді інших вузлів Англії (Пітерборо, Тальботе та ін.) [275].

Тенденція до концентрації сортувальних станцій спостерігалася і в інших країнах - Канаді, Франції, ФРН. Так, у Канаді в 1950 р. була здана в експлуатацію нова сортувальна станція в Сент-Луїсі. Вона замінила кілька менших сортувальних станцій, які обслуговували вузол і великий порт Монреаль.

До другої світової війни на залізницях Франції було близько 70 сортувальних станцій. Після закінчення війни були повністю відновлені 36 основних станцій, у тому числі 18 великих. Інші сортувальні станції або зовсім не відновлювали, або перебудовували на дільничні. У південно-східній частині Франції в результаті проведених реконструктивних заходів замість дев'яти сортувальних станцій, які обслуговували цей район,

залишилося тільки 3 великих сортувальних станції (в тому числі Сен-Жермен-о-Мон-д'Ор). В результаті реконструкції останньої сортувальної станції значно зменшився обсяг сортувальної роботи на сортувальній станції Бадан, розташованої в тому ж Ліонському вузлі.

В умовах концентрації сортувальної роботи на залізницях Франції вважалася доцільною така організація вагонопотоків, при якій вагон за час перевезення переробляється тільки двічі: один раз - у пункті відправлення, другий - у пункті прибуття. Така організація вагонопотоків у поєднанні з груповою маршрутизацією дозволила звести до мінімуму повторну переробку вагонів на сортувальних станціях мережі. Проте вона зумовила необхідність значного розвитку сортувальних парків [276].

Велику увагу раціоналізації сортувальної роботи в масштабах мережі і в окремих вузлах приділялася в післявоєнному періоді в ФРН. Модернізація сортувальних станцій вважалася тут однією з основних проблем, що стоять перед залізничним транспортом. Технічне оснащення більшості сортувальних станцій ФРН застаріло. Повністю механізовані лише 5% сортувальних станцій. Близько 13% сортувальних станцій частково механізовані. Решта 82% великих станцій не механізовані. Більшість з 62 сортувальних станцій, дані по яких наводяться в офіційній статистиці, працювали з великим перевантаженням. З метою зниження витрат на переробку вагонів у післявоєнні роки були проведені великі заходи щодо концентрації сортувальної роботи в Кельнському, Дуйсбургському і ряді інших транспортних вузлів ФРН.

Характерним як при реконструкції, так і при спорудженні нових було створення потужних, з великою переробною здатністю сортувальних станцій, з сучасним обладнанням, новітньою технікою управління стрілками, сигналами та вагонними уповільнювачами. Так, при реконструкції сортувальної станції Маркхем (США) її переробна спроможність була доведена до 7 тис. вагонів на добу. Станція Конвей, поблизу Пітсбурга, була

розрахована на переробку 8 тис. вагонів на добу. Реконструйовані і побудовані наново у другій половині ХХ ст. сортувальні станції США характеризуються наступними основними параметрами: переробна спроможність - до 8 тис. вагонів на добу; довжина станційних площадок - до 9 км; число колій у сортувальному парку - до 70; загальна кількість колій в парку прийому і відправлення - 20-22, довжина їх - в межах 1700-2000 м; повна довжина станційних колій - до 150 км і більше.

При розробці проектів будівництва і реконструкції сортувальних станцій в кінці ХХ ст. явна перевага надавалася схемам односторонніх сортувальних станцій з одною сортувальною гіркою і підгірковим парком великої ємності. Це пояснюється перш за все прагненням до скорочення довжини станційних колій і зменшення витрат на їх утримування, а також поліпшення використання нової техніки. На залізницях ФРН, наприклад, в кінці ХХ ст. близько 45% сортувальних станцій були двосторонніми. Так як сучасні сортувальні станції і при наявності однієї системи забезпечують досить високу переробну спроможність (не менше 5 тис. вагонів на добу), західнонімецькі фахівці вважали за доцільне перевлаштувати 20 двосторонніх сортувальних станцій (з існуючих 28) на односторонні.

Переробна спроможність сортувальних пристроїв в значній мірі залежить від профілю гірки, колійного розвитку та конструкції горловини сортувального парку. Тому питанням проектування плану і профілю сортувальних гірок приділялася значна увага. Для забезпечення найменшої довжини насуву складу і скорочення протяжності горловини сортувального парку проектували укорочені міжпаркові з'єднання і широко використовували симетричні стрілочні переводи: у ФРН - з марками хрестовин 1/6 і 1/4,5 і кривих радіусом 215 м; у Франції - марки 1/6.

Укладання двох колій насуву з влаштуванням двох горбів в різних рівнях (зимової та літньої гірки) вважалось недоцільним і при реконструкції сортувальних станцій на залізницях західноєвропейських країн не

передбачалося. Гірки з двома спускними коліями також широкого поширення не отримали. Середня відстань від вершини гірки до розрахункової точки змінювалася в межах від 300 до 400 м. Швидкісний спуск забезпечували ухили від 40 до 65⁰/₀₀. Вершина гори у вертикальній площині округлялася радіусом 300 м. До останнього часу на ряді європейських залізниць на коліях сортувального парку передбачалися ухили від 2 до 2,5⁰/₀₀. Однак при переході у використанні вагонів на роликівих підшипниках деякими залізничними управліннями рекомендувалося застосовувати більш пологі схили.

Для сортувальних станцій зарубіжних залізниць, особливо США, у другій половині ХХ ст. характерною була наявність великої кількості колій у підгірковому парку. Так, побудовані або реконструйовані за період з 1946 по 1955 р. в США 17 сортувальних станцій (у тому числі 4 двосторонніх) мали переважно від 40 до 60 колій.

Сучасна техніка сигналізації і зв'язку дозволяє скоротити число постів централізації на однобічній сортувальній станції до двох (у той час як сортувальні станції старої конструкції мали по 10-11 постів). Ці пости зазвичай спеціалізувалися за зонами розформування та формування поїздів і розташовувалися: перший - між парком прибуття і сортування (по можливості ближче до вагонних сповільнювачів), другий - між парком сортування і відправлення.

На двосторонніх сортувальних станціях, у порівнянні з односторонніми, кількість постів централізації зазвичай збільшувалася удвічі. Сусідні пости обох систем рекомендувалося поєднувати в одній будівлі. При невеликому обсязі роботи це дозволяло передавати управління із суміщуваних посад одній особі.

У зв'язку із збільшенням ваги і довжини складів зросла і довжина колій у всіх основних парках сортувальних станцій. В цих умовах розміщення парків за послідовною схемою призводило до надмірного подовження

станційних площадок, що здорожчувало будівельну вартість станцій. Це послужило причиною переходу в ряді випадків до схем станцій з комбінованим розташуванням парків, при якому парки прийому і сортування зазвичай розміщувалися послідовно, а парк відправлення - паралельно сортувальному. Такі схеми в повоєнний період набули значного поширення на залізницях Франції (сортувальні станції Бер, Ашер, Жювизи та ін.). Аналогічні схеми в кінці ХХ ст. все більше застосовувалися і в залізничних вузлах США.

На залізницях Франції знаходили також застосування схеми станцій з об'єднаними сортувально-відправними парками. У залізничних вузлах можна було зустріти сортувальні станції з декількома парками прийому поїздів з різних напрямків (Сен-Жермен-о-Мон-д'Ор), так і з об'єднаними парками прийому поїздів зі всіх прилеглих до станції напрямів, причому при реконструкції вузлів все частіше віддавалась перевага схемам з об'єднаними парками. Характерною особливістю багатьох сортувальних станцій західноєвропейських країн (Франції, Бельгії та ін.) ще довоєнного будівництва була наявність на них спеціальних парків, які призначалися для формування складів, які виставлялися з сортувального парку.

На сортувальних станціях ФРН в середині ХХ ст. від підформувальних парків відмовлялися, що в значній мірі пояснювалося змінами в організації вагонопотоків, зокрема розширенням групової маршрутизації з обміном груп вагонів на сортувальних станціях.

Не всі безгіркові сортувальні станції на закордонних залізницях при реконструкції переулаштовувалися на гіркові, хоча питома вага останніх постійно зростала. Так, на залізницях США і зараз є великі безгіркові сортувальні станції (Мемфіс, Лауреп та ін.) з переробкою до 2 тис. вагонів у зміну. Сортувальна робота на таких станціях здійснювалася з допомогою витяжних колій спеціального профілю. При відповідному проектуванні профілю і обладнанні безгіркових станцій сучасними пристроями вони

забезпечували достатньо високу переробну спроможність і непогані економічні показники [277].

Дещо відособлене положення на закордонних залізницях досі продовжують займати сортувальні станції на суцільному ухилі. Такі станції є на залізницях ФРН (сортувальна станція Нюрнберг), Великобританії (сортувальна станція Едж-Гілл), Швеції (сортувальна станція Халльсберг) і деяких інших країн. В цілому кількість таких станцій незначна. У зв'язку з тим, що за умовами технології сортувальної роботи на таких станціях потрібні часті загальмовування і відгальмовування цілих складів і окремих груп вагонів, обслуговуючий персонал станції, як правило, повинен бути досить великим. На кожного працівника, зайнятого регулюванням швидкості руху вагонів на станції Нюрнберг в середньому припадає близько 30 вагонів переробки у 8-годинну зміну.

Можливість практично безперервного розпуску при інтенсивному підході вагонів з магістралей забезпечує досить високу переробну спроможність. Досвід роботи станції Нюрнберг показує доцільність створення сортувальних станцій на суцільному ухилі у вузлах, коли будівництву таких станцій сприяють місцеві умови. Можна припускати, що в перспективі, в умовах широкого застосування автоматики і телемеханіки, сфери доцільного використання схем сортувальних станцій на суцільному ухилі можуть бути значно розширені.

Висновки до четвертого розділу

1. Наукова розробка питань експлуатації залізниць в царській Росії здійснювалася за їх ініціативи тільки окремими передовими інженерами. Наукових організацій, де б систематично проводилася науково-дослідна робота з питань залізничного транспорту, не існувало.

2. У вітчизняних економічних дослідженнях транспорту чільне місце займають праці М. П. Петрова, який вперше поставив питання про недостатність формальних критеріїв при обґрунтуванні рівня насичення території шляхами сполучення. Він встановив, що зв'язок між числами, що визначають протяжність залізниць і розміри території, не є лінійною залежністю. М. П. Петров вказував на необхідність відшукування показників, які більш глибоко характеризують значення транспортно-економічних процесів, попереджав про небезпеку впасти «у грубі помилки» при математизації недостатньо вивчених економічних закономірностей.

3. План ГОЕЛРО, прийнятий у 1920 р. на VIII Всеросійському з'їзді Рад, передбачав розвиток нового залізничного будівництва, електрифікацію найбільш завантажених залізничних напрямків і збільшення вантажопотоку залізниць у порівнянні з 1913 р. на 80-100%. Збільшення перевезень і застосування нових методів організації перевезень вимагали розробки плану теоретичних питань в галузі експлуатації залізниць.

4. Академік В. М. Образцов переконував, що подальші дослідження повинні бути спрямовані на вишукування шляхів підвищення ефективності використання основних фондів, на поглиблення методичних розробок щодо знаходження оптимальних варіантів розвитку вузлів різних типів, на подальше удосконалення методів перебування економічно доцільних етапів розвитку вузлів і побудови усієї транспортної системи великих міст при найбільш раціональному використанні усіх, хто бере участь у перевезеннях різними видами транспорту.

5. Питання організації роботи станцій як основної виробничої одиниці залізничного транспорту, стали широко вивчатися тільки за радянських часів. Окрім питань організації і нормування маневрової роботи, учені транспорту розглядали питання оперативного планування і аналізу роботи станцій, обліку і нормування простою вагонів і т. п. З 1935 р. уперше стали

застосовуватися технологічні процеси роботи станцій, засновані на узагальненні передових методів праці стахановців.

5. Транспортні вузли відіграють винятково важливу роль в житті будь-якої країни. Вони забезпечують постачання вантажів для потреб промислових підприємств і населення, а також перевезення пасажирів в далекому і місцевому сполученні. Робота транспортних вузлів оснований на комплексному використанні різних видів транспорту: залізничного, водного, автомобільного і повітряного. Технічна оснащеність і схеми вузлів залежать від місцевих умов, розмірів вантажо- і пасажирообороту, кількості магістральних шляхів сполучення, що примикають, а також розміщення селітебних і промислових районів.

6. Історія науки і техніки засвідчує, що сучасні сортувальні станції зарубіжних залізниць в ході реконструкції обладнуються новітніми технічними пристроями, які забезпечують автоматичне встановлення маршрутів, автоматичне гальмування вагонів з допомогою сповільнювачів та ін. Дослідження проблеми концентрації сортувальної роботи і конструктивні зміни схем сортувальних станцій надзвичайно актуальні і в наш час.

РОЗДІЛ 5

РОЛЬ ЗАЛІЗНИЧНИХ СТАНЦІЙ ТА ВУЗЛІВ В ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

5.1. Історія розвитку перевізного процесу на вітчизняних залізницях

Одним з найважливіших показників рівня розвитку залізничного транспорту завжди був і залишається обсяг пасажиропотоку. Але пасажирські перевезення вирішують, в основному, соціальні завдання, які диктуються потребами мільйонів людей у масовому і доступному виді транспорту. Протягом півтора сторіччя відкриття нових природних копалин, будівництво промислових гігантів призводило до своєрідних «проривів» в розвитку царської Росії, а відтак колишнього СРСР і України, в тому числі, за рахунок збільшення протяжності залізниць і постійного нарощування обсягів вантажів, що перевозяться: сировини, обладнання, будматеріалів, продовольства тощо. Потребу у перевезеннях великих мас вантажів на далекі відстані визначили і природні особливості країни: головні паливно-сировинні бази розміщені у її східних районах, а переробна промисловість сконцентрована у центральній частині України. Власне для інтенсифікації перевізного процесу в основному створювалися у ХІХ ст. залізниці: Санкт-Петербург-Москва (Миколаївська залізниця) і Транссибірська магістраль, а у ХХ ст. – Турксиб, БАМ та інші ключові магістралі. Звичайно «піонером» для перевезення вантажів в Російській імперії слід вважати Миколаївську залізницю, яка вже відзначила свій півтора сторічний ювілей. Але появі цієї залізниці передувала менш помітна за габаритами скромна чавунна магістраль на Уралі, яку запустили у 1834 р. російські інженери Фіма та Мирон Черепанови. Вона була прокладена між мідеплавильним заводом та

місцем покладів мідної руди. Черепанови змайстрували в Росії і перший паровоз. Ця перша російська залізниця мала протяжність всього 854 метри. Швидкість паровоза не перевищувала 16 км за годину, а тягнути цей паровоз міг всього декілька вагонеток з рудою, десь біля 3 тис. тонн. Однак, вже у наступному році цей паровоз міг тягнути вантаж у 16 тис. тонн.

У 1837 р. між Петербургом і Павловськом була побудована перша в Росії залізниця громадського користування – Царськосельська. На відміну від черепанівської залізниці, ця залізниця мала багато в чому розважальний характер, розглядалася як диковинний атракціон для багатой публіки, що, між іншим, з роками не зашкодило їй перетворитися на загальнодоступну і постійно завантажену пасажирськими составами приміську магістраль.

Значення Царськосельської залізниці для розвитку залізничного транспорту в Росії дуже велике. Була обкатана модель нового для Росії виду транспорту, доведена його вимогливість, швидкість, здатність функціонувати у будь-яку погоду і будь-яку пору року, а також підтверджена можливість пересування рейками навантажених поїздів.

Власне «вантажна складова» залізничного транспорту, а також його необхідність для вирішування військово-стратегічних завдань і змусили імператора Миколу I оголосити будівництво магістралі між двома столицями і не шкодувати грошей на будівництво залізничних магістралей з державної казни.

Актуальність для Росії процесу її перетворення на залізничну державу невдовзі підтвердилася Кримською війною, яка розпочалася у 1853 р. Ця війна продемонструвала керівництву Росії важливість залізниць як надійного засобу мобілізації усіх резервів та оперативного їх використання.

Друга половина XIX і початок XX століть характеризуються широким розмахом залізничного будівництва в Росії: з'являються Закаспійська, Мурманська залізниці, за рекордно короткі строки (з 1891 по 1916 рр.) споруджується Транссибірська магістраль, яка простяглася від Уралу до

Тихого океану [278]. На початку ХХ ст. Російська імперія за протяжністю залізниць вийшла на друге місце у світі.

Вже на перших магістралях перевезення здійснювалося у 3-4 рази швидше, ніж на інших видах транспорту. Залізниці швидко ставали прибутковими і використовували великі приватні капітали. Для значного збільшення вантажного обороту вимагалися не тільки більш удосконалені локомотиви і надійні рейкові колії. Необхідно було ув'язати в єдину систему усі залізниці країни (в тому числі і приватні) для забезпечення ритмічного і безперебійного руху ними вантажних поїздів [279].

У перші роки існування залізниць в Росії вагони оберталися тільки в межах своєї магістралі. На стикових пунктах здійснювалося перевантаження місткості вагонів тих залізниць, що передавали вантаж, тій залізниці, яка його приймала. Така система була продиктована постійністю парку вагонів для кожної залізниці, які були її власністю. Прямі ж перевезення – з магістралі на магістраль – здійснювалися на основі домовленостей про розміри підведення вагонів до стикових колій.

Така нехитра система у процесі зростаючого руху вантажних поїздів стала тісною для забезпечення ритмічного і швидкого перевезення вантажів по усій країні. Адже адреси їх доставляння все частіше стали виходити не тільки за межі окремих залізниць, але і держави в цілому. Російська імперія все надійніше стала вписуватися в загальноєвропейську систему залізничних перевезень пасажирів і вантажів. Став очевидним консерватизм локальних перевезень. Наприклад, господар рухомого складу не відправляв його за межі власної залізниці. Це призводило не тільки до необхідності перевезення вантажів, які слідували через декілька залізниць, але і до оформлення документів. Все це викликало немалі незручності для відправників і одержувачів вантажів, суттєво знижувало швидкість руху вантажопотоків. Позбавитись цих незручностей допомогли вітчизняні залізничні технології.

Були вироблені оптимальні правила взаємного користування вагонами при наявності приватних залізниць.

Ось чому у 1869 р. для залізничного транспорту Російської імперії були усунені усі заборони – вперше у світі було запроваджено безперервне сполучення, яке допускало експлуатацію вантажних вагонів на усіх залізницях країни. Ця система до того ж обумовила уніфікацію парку вантажних вагонів, тобто створення однакових за типом, конструкції і розмірів вагонів для усіх залізниць Російської імперії. Було також запроваджено і порядок взаємного користування вантажними вагонами для безперевантажувального просування вантажів. Таким чином, була забезпечена можливість вільного проходження вантажів через ряд залізниць в одному і тому ж вагоні на багато тисяч верст та дуже раціональні форми взаємного користування вагонами. Тут доречно зауважити, що основні принципи реформи 60-70-х років XIX ст., які були спрямовані на оптимізацію руху вантажопотоків по усій країні, не застаріли і досі, і використовуються на залізницях країн СНД.

Погодження між окремими залізницями про прямі сполучення в межах однієї держави трансформувалися у погодження міждержавні. Згідно Бернської Конвенції 1890 р. про пряме сполучення між окремими державами, на території Європи формувалася єдиний залізничний простір для перевезення вантажів і пасажирів. Ця Конвенція поступово включала в себе усі європейські держави, в тому числі і царську Росію. Вона діє і сьогодні.

Збільшення вантажопотоків вимагало і нових, більш потужних локомотивів. Царська Росія в кінці 90-х років XIX ст. пережила своєрідний «паровозобудівний бум». Брянський, Путіловський у Петербурзі, Коломенський під Москвою, Луганський на Україні заводи сформували основу локомотивнобудівної промисловості країни. А на початок XX ст. Росія повністю звільнилася від іноземної залежності в галузі паровозобудування. З 1901 по 1917 рр. на заводах країни було побудовано

біля 13,5 тисяч паровозів, з них біля 8 тисяч – це були паровози серії «О». Їх люб'язно у народі називали «овечками». Ці паровози були найбільш поширеними в Росії аж до 1917 року. У 1912 р. було створено і перший вітчизняний п'ятивісний паровоз, який отримав назву серії «Э». Цей паровоз за багатьма параметрами переважав закордонні аналоги.

Зростання обороту вантажів вимагало вагонів підвищеної вантажопідйомності. У 1895-1909 рр. було спроектовано понад десяток типів вантажних вагонів. Однак невдовзі виявилася і їх нестача – особливо у перші роки Першої світової війни. Ось чому Міністерство шляхів сполучення царської Росії змушене було закупити у Канаді і США 20 тисяч вантажних двовісних і чотиривісних вагонів («пульманів»). Вантажопідйомність пульмана дорівнювала 40 тонам.

Загалом, технічне оснащення залізниць на початку ХХ ст. не зазнало суттєвих змін. Недостатня потужність не дозволяла експлуатувати локомотиви і вагони з високим навантаженням на вісь. Роки Першої світової і громадянської війн серед інших поглибили і цю проблему [280]. Ці війни завдали колосальної шкоди залізничному господарству країни – було виведено з ладу біля 80 % усієї залізничної мережі, зруйновано біля 400 паровозних депо і майстерень. Відновлення галузі і руху вантажних складів в багатьох регіонах доводилося починати практично з нуля. При вирішенні цього завдання важко оцінити роль нового головного органу молодій радянській країні – Народного комісаріату шляхів сполучення. Відновлення залізничного транспорту здійснювалося одночасно з його технічною реконструкцією.

Період 20-30-х років ХХ ст. слід вважати одним з найбільш важливих в розвитку залізничного транспорту колишнього СРСР. У вантажному локомотивному господарстві з'являються модернізовані паровози серії «Э». Однак невдовзі їх замінили паровози серій «ФД» і «СО», які мали силу тяги на 15-20 % більшу, ніж у попередників [281]. У 1924 р. було створено

перший у світі радянський тепловоз «Щ», через вісім років було засновано новий вид тяги – на московському заводі «Динамо» побудовано перший вітчизняний електровоз «ВЛ-19». І взагалі у 20-х роках починається досить таки інтенсивна електрифікація залізничних колій. В цей час випускаються нові вітчизняні вантажні вагони, створюється автозчеплення і пневматичні гальма. З 1930 по 1940 роки було побудовано понад 8 тисяч км залізниць, обладнаних автоблокуванням, широко застосовувалася централізація стрілочних переводів. Все це дозволило на початок 40-х років ХХ ст. суттєво модернізувати залізничну галузь, що багато в чому забезпечило зростання вантажопотоків. В цей період відбувається і справжня (без перебільшення) революція в організації перевізних процесів.

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.

З 1932 р. з'являється нова форма маршрутизації – замкнуті кільцеві маршрути з багатовісних вагонів на залізницях Уралу і Кузбасу. Поїзди тут оберталися між певними пунктами і мали при цьому постійний склад вагонів з однорідним вантажем (вугіллям, рудою і т.д.). Були застосовані і інші заходи, які сприяли оптимізації перевізного процесу, проводилася реконструкція залізниць, удосконалювалося планування перевізного процесу, за локомотивами закріплялися постійні бригади, покращувалася організація вагонопотоків.

У 1935 р. було уведено єдиний мережевий графік, до цього кожна залізниця мала свій графік руху поїздів без прив'язки до стикових пунктів. У єдиній транспортній системі з'явилися розриви. Після 1935 р. ці розриви

були ліквідовані, було також забезпечено наскрізний розклад руху поїздів усією мережею, закладено принцип уніфікації вагових норм, який забезпечував пропускання транзитних поїздів через усі станції та вузли без зміни ваги рухомих складів. При цьому, одночасно з графіком руху поїздів став складатися графік обороту локомотивів. На залізницях стали переходити на кільцеву їзду – локомотиви проходили станцію депо без відчеплення від складу, бригади змінювалися на станційних коліях, а технічне обслуговування відбувалося в оборотних депо. Кільцева (на відміну від плечової) їзда суттєво скоротила простой составів і локомотивів на станціях [282].

Слід обов'язково відзначити і роль людського фактора для удосконалення вантажних перевезень. У 30-х роках ХХ ст. країну і залізничну галузь охопила хвиля «стаханівського» руху. Починання шахтаря-рекордсмена Олексія Стаханова першим в залізничній галузі підхопив легендарний український машиніст Петро Кривоніс. Він та його наступники дивували країну небаченими до цього досягненнями щодо перевищування ваги рухомих составів, технічної швидкості поїздів, зниження часу обороту вагона.

Ентузіазм галузевих рекордсменів у поєднанні з технічними та організаційними заходами з удосконалення вантажних перевезень модернізацією локомотивного парку, реконструкцією і технічним оснащенням залізниць дав винятково видатні результати. В цьому можемо переконатися, порівнявши, наприклад, показники обсягу вантажних перевезень та використання рухомого складу з 1933 по 1937 роки. За цей період відправлення вантажів зросло з 286,1 до 517,3 млн. тонн, вантажообіг – з 169,5 до 354,8 млрд. тонно-кілометрів, технічна швидкість руху поїздів з 24,4 до 31,4 км за годину, середня вага вантажного поїзда з 959 до 1200 тонн, а оборот вантажного вагона скоротився з 7,69 до 6,98 діб. Таких темпів розвитку перевізного процесу ні США, ні будь-яка інші країни Європи не

знали. Основи організації перевізного процесу, закладені у 30-ті роки ХХ ст., дозволили залізничникам вже на початку Другої світової війни в найкоротші терміни перебудуватися під потреби фронту. Тема здійснення фронтових залізничних перевезень виходить за межі даної праці.

5.2. Історія упровадження правил технічної експлуатації на вітчизняних залізницях

Правила технічної експлуатації (ПТЕ) залізниць віддзеркалюють багату подіями історію будівництва і розвитку залізниць, їх технічної експлуатації та технічного оснащення залізничного транспорту в цілому. Основу цього найважливішого документу, що регламентує безпечну роботу галузі, складають єдині взаємно пов'язані нормативні вимоги.

Вперше Правила технічної експлуатації залізниць, відкритих для загального користування, були введені постановою міністра шляхів сполучення Росії генерал-ад'ютанта К. М. Посьєта № 5900 від 27 червня 1883 р. Надалі вони переглядалися і затверджувалися знову в лютому 1889 і червні 1891 року. 19-го березня 1898 р. постановою міністра шляхів сполучення царської Росії № 5343 була прийнята нова редакція ПТЕ. При цьому було підкреслено наступне: «Затвердивши» Правила, «пропоную»:

«На підставі статті 166 Загального Статуту Російських залізниць і пункту 20 додатків до статті 180 того ж Статуту усім казенним і приватним паровозним залізницям загального користування прийняти такі Правила до керівництва і виконання».

У постанові міністра було також сказано, що ці Правила вводяться замість відповідних положень. При цьому уточнено, що «Положення про сигнали», уведене постановою Міністра шляхів сполучення № 42 від 31 січня 1873 р., залишається в силі.

Як же зароджувалися ПТЕ? Для цього необхідно звернутися до правил організації руху поїздів на побудованій в Росії першій магістральній залізниці. Перший поїзд з Петербургу до Москви проїхав по побудованій Санкт-Петербурго-Московській, пізніше перейменованою на Миколаївську, залізниці 18 серпня 1851 р. Напередодні її відкриття (1 листопада того ж року дорога була відкрита для загального користування), було введено «Положення про рух на Санкт-Петербурго-Московській залізниці», затверджене 4 жовтня 1851 р. В цьому Положенні, що складалося з 128 параграфів, містилися також і правила перевезення пасажирів і вантажів, розклад поїздів, вартість квитків і т. п. Це була вже третя залізниця в Росії. Перша - Царськосельська - відкрита в 1837 р., друга - Варшаво-Віденська - в 1848 р., але за значущістю і протяжністю Миколаївська залізниця займала перше місце.

Проте спеціальних видань ПТЕ до кінця ХІХ ст. в історичних джерелах не виявлено. Як видно з матеріалів Державного історичного архіву Російської Федерації, що у Санкт-Петербурзі, вимоги безпечної експлуатації залізниць постійно викладалися в постановах, розпорядженнях, вказівках Міністерства шляхів сполучення, в циркулярах Технічно-інспекторського комітету залізниць. Такі постанови видавалися і окремими збірками, друкувалися в журналі МШС (нині це «Залізничний транспорт»), Віснику МШС, Вказівках урядових розпоряджень по МШС.

Питання технічної експлуатації знайшли відображення і в статутах залізниць. У 1856 р., в повному виданні законів Російської імперії був поміщений Статут товариства Петергофської залізниці. Пізніше почали видаватися статuti усіх залізниць, що будувалися в Росії. Кожна з них мала свій статут. Так, в 1860 р. вийшла постанова МШС № 1 «Про межі розмірів рухомого складу і наближення будівель до колій залізниць Росії». Цим документом були встановлені єдині і обов'язкові для залізниць, що будувалися, габарити рухомого складу і наближення будівель, розроблені

професором Петербурзького інституту шляхів сполучення М. І. Липиним. У тому ж році вийшла постанова МШС №2 «Про розміри мостів».

У 1863 р. за ініціативою професора П. П. Мельникова, який розробив проект залізниці Санкт-Петербург - Москва і очолив роботи з її будівництва, був заснований спеціальний комітет для розробки «Положення про експлуатацію паровозних залізниць». Проект був складений і в 1865 р. вийшов окремою книгою. У ній визначалися загальний порядок складання поїздів, організації їх руху, а також правила утримування колії і рухомого складу. Додатково були розроблені додатки «Про покарання за порушення Постанов з експлуатації залізниць», «Правила безпеки при облаштуванні паровозних котлів» і «Правила перевезення легкозаймистих вантажів». Основні положення проекту були використані надалі при складанні Правил технічної експлуатації залізниць.

Створенню перших Правил технічної експлуатації залізниць царської Росії передувало уведення низки нормативних документів в галузі технічної експлуатації залізниць.

У 1866 р. у зв'язку із задачею в експлуатацію першої ділянки Московсько-Курської залізниці були розроблені і затверджені «Тимчасові правила руху на Московсько-Серпуховській дільниці Курської залізниці». Такі ж правила руху склалися і для інших ліній. До 1869 р. відносяться постанови про розміри телеграфних стовпів і технічні умови спорудження вагонів і платформ.

У 1874 р. вийшли «Правила руху по залізницях, відкритих для загального користування». Накази МШС, видані до 1878 р., були зібрані у збірці міністерських постанов в трьох томах.

У 1883 р. була опублікована книга, написана одним з видатних державних діячів Російської імперії, С. Ю. Вітте «Принципи залізничних тарифів з перевезення вантажів» [283]. Вона принесла авторові широку популярність. У 1870 р. С. Ю. Вітте був призначений начальником руху

Одеської залізниці, а надалі близько 20 років працював у приватних залізничних товариствах. З лютого по серпень 1892 р. займав пост Міністра шляхів сполучення Російської імперії.

У 1885 р. був затверджений «Загальний статут залізниць Російської імперії» [284]. У подальші роки він неодноразово перевидавався зі змінами і доповненнями. У 1887 р. професор О. Шишков опублікував дослідження «Експлуатація залізниць» - перша наукова праця подібного роду в нашій країні [285]. У другій частині книги були викладені заходи безпеки і правила руху поїздів та їх формування. У 1890 р. видана залізнична довідкова книга - «Систематична збірка діючих на російських залізницях узаконень і розпоряджень уряду, а також положень, правил, інструкцій і угод, виданих або схвалених урядом з 1860 по 1890 рік». Збірка, складена М. Л. Брюлем, була випущена в трьох томах:

1. Загальний Статут Російських залізниць. Особливі умови, правила і положення про перевезення.

2. Тарифні і комерційні узаконення. Питання господарських і внутрішніх порядків на залізницях.

3. Технічні умови будівництва доріг, ремонт колії і будівель, тяга, рухомий склад, рух поїздів, положення про сигнали, положення про телеграф, навчально-виховні і благодійні установи.

Так, вже в ті роки, у зв'язку з піднесенням залізничного будівництва в царській Росії і накопиченим на залізницях досвідом, назріла необхідність в підготовці і затвердженні єдиних правил технічної експлуатації залізниць, відкритих для загального користування.

До моменту створення Правил вже були розроблені і опубліковані «Правила змісту і охорони паровозних залізниць, відкритих для загального користування», «Положення про сигнали», «Правила по службі рухомого складу і тяги», «Тимчасові положення із завідування експлуатацією залізниць». Загальне зведення Правил по службі руху, колії, рухомого складу

і тяги було видане в 1898 р. під назвою «Правила технічної експлуатації залізниць, відкритих для загального користування». Ці правила, були затверджені Міністром шляхів сполучення М.І. Хілковим 8 лютого 1898 р., склалися з чотирьох розділів:

1. Загальні підстави для технічної експлуатації залізниць – 2 розділи.
2. Утримання і охорона колії та споруд – 5 розділів.
3. Утримання рухомого складу і користування ним – 3 розділи.
4. Рух поїздів – 7 розділів.

У цих «Правилах» були зазначені тільки три служби: колії, рухомого складу і руху. Для кожної залізниці видавалися свої Правила технічної експлуатації. У 1899 р. видані Правила для Закавказької казенної залізниці, в 1908 р. - за розпорядженням начальника дороги - для Середньоазіатської залізниці. Наприклад: Санкт-Петербурзька мережа. Видання 1911 р. Тут надрукований великим шрифтом чинний текст Правил технічної експлуатації, оголошений постановою МШС № 5343 від 19 березня 1898 р. Дрібним шрифтом, - примітка - чинний текст циркуляра Департаменту залізниць. Шрифтом середнього розміру - додаткові розпорядження і правила, видані Керівником Санкт-Петербурзької мережі Московсько-Віндаво-Рибінської залізниці.

Велика увага приділялася розробці основних керівних і нормативних документів на залізничному транспорті вже в перші роки радянської влади. У 1920 р. Рада народних комісарів затвердила Загальний статут залізниць РРФСР, а далі уперше при радянській владі були переглянуті Технічним комітетом НКШС і затверджені 2 березня 1921 р. Народним комісаром шляхів сполучення О. І. Ємшановим Правила технічної експлуатації залізниць, відкритих для загального користування.

Слід зазначити, що структура Правил в основному залишилася колишньою, як і в ПТЕ, які діяли до 1917 р. Але є і істотні відмінності. Так, уведена нова служба зв'язку і електрифікації і розділ V «Зміст облаштувань

зв'язку і користування ними». У кінці книги вперше дані схеми габаритів А і Б. Надалі ПТЕ в змінній редакції затверджувалися в 1926, 1930 і 1934 рр., а 15 червня 1936 р. Народним комісаром шляхів сполучення Л.М. Кагановичем затверджені нові Правила технічної експлуатації залізниць Союзу РСР. Вони були значно перероблені, введена нова структура, яка збереглася до затвердження в 1979 р. нових ПТЕ.

Структура ПТЕ 1936 р. наступна: вступ і далі чотири розділи - залізничні споруди і їх утримання; рухомий склад і його утримання; організація руху поїздів; прийом на роботу і технічна перевірка знань працівників залізничного транспорту.

Необхідно відмітити, що в даних ПТЕ чітко встановлені вимоги до ширини колії, яка має бути 1524 мм з відхиленнями по розширенню +6 мм, по звуженню - 2 мм. Встановлене, що перевищення граничних норм по ширині колії більше 1546 і менше 1522 мм ні в яких випадках не допускається. Підкреслено, що сигнали служать для забезпечення безпеки руху поїздів і сигналами даються вказівки персоналу поїзда і іншим працівникам, пов'язаним з рухом поїздів і маневровою роботою. Введена вимога по товщині гребеня колеса, утримання в експлуатації більш менш яка (33-25 мм) не допускається, і вказано, що локомотиви і вагони, що обертаються на лініях і гілках загального користування, повинні мати автозчеплення.

Відмічено, що локомотиви є основною руховою силою залізничного транспорту, що забезпечує ведення поїздів за графіком. І вже тут локомотиви діляться на паровози, електровози, тепловози і за родом обслуговування поїздів: пасажирські, товарні і змішані. Крім того, встановлені вимоги до колійного і станційного автоматичного і напівавтоматичного блокування, електричної системи, диспетчерської централізації, централізації стрілок і сигналів, до зв'язку і ліній зв'язку, контактної мережі на електрифікованих ділянках.

Модернізація залізничного транспорту вимагала кадрів, здатних освоїти і використати нову техніку з дотриманням усіх встановлених до неї вимог. У зв'язку з цим в ПТЕ був введений новий - четвертий розділ - прийом на роботу і технічна перевірка знань працівників залізничного транспорту.

Під час Другої світової війни, коли залізничний транспорт здійснював основну масу перевезень, Правила технічної експлуатації залізниць, затверджені в 1936 р., друкувалися щорічно з 1941 по 1945 р. і випускалися накладом до 750 тис. примірників. Вони продовжували діяти і в післявоєнний час - до 1952 р. 19 березня 1952 р. Міністром шляхів сполучення СРСР Б.П. Бещевим були затверджені, а в 1955 р. видані нові ПТЕ, у які в міру вдосконалення і впровадження нових технічних засобів вносилися зміни. Ці Правила переглядалися і затверджувалися в 1959 і 1963 рр.

І особливо необхідно відмітити ПТЕ, затверджені 5 листопада 1970 р. і введені в 1972 р., якими був ознаменований перехід залізничного транспорту на більш високий ступінь його технічного оснащення і розвитку. До цього часу в головні колії були укладені важкі рейки Р65 і Р75 на залізобетонних шпалах з безстиковою колією і на підставах з важких видів баласту. У зв'язку з широким впровадженням вагонів на роликових підшипниках, що мають менший опір руху, змінені вимоги до розташування станційного майданчика на ухилах, що не перевищують 0,0015 і лише в скрутних умовах допускаються ухили не більше ніж 0,0025.

В цілях підвищення стійкості рухомого складу при русі на прямих ділянках колії, особливо при підвищенні швидкостей, і зменшення зносу рейок і колісних пар був змінений один з найважливіших нормативних параметрів залізничного транспорту - ширина рейкової колії : замість діючої норми 1524 мм встановлюється ширина колії 1520 мм. Передбачалося на основі наукових досліджень, що цей захід дозволить скоротити проміжок між ребордами коліс і рейками, і в результаті зменшити коливання в горизонтальній площині і бічну дію колеса на рейку при русі поїзда на

прямій ділянці, що має особливе значення при високій швидкості. Часткове зменшення проміжку було досягнуте в 1963 р. за рахунок проведення іншого заходу - деякого збільшення мінімальних розмірів товщини гребеня колеса (28 мм замість тієї, що діяла до 1963 р. норми 25 мм).

Зміні ширини рейкової колії передували багаторічні наукові дослідження і спостереження в експлуатаційних умовах, проведені на залізницях мережі. Вони повністю підтвердили, що звуження колії позитивно діє на стан верхньої будови колії і рухомого складу.

Підвищені вимоги до технічного оснащення ділянок, обладнаних автоматичним блокуванням, які повинні обов'язково обладнатися автоматичною локомотивною сигналізацією, а головні колії станцій, а також бічні колії, по яких передбачається безупинний пропуск поїздів із швидкістю більше 50 км/год, - колійними пристроями.

З переліку засобів сигналізації і зв'язку при русі поїздів виключено - як застарілий спосіб - телеграфний зв'язок і в той же час передбачена можливість організації руху поїздів за сигналами локомотивних світлофорів при дотриманні за неправильною колією в період проведення ремонтних і будівельних робіт в «вікно». Включена вимога про устаткування пристроїв автоматичної локомотивної сигналізації автостопом з облаштуванням контролю швидкості руху поїздів.

З метою підвищення стійкості і надійності дії усіх облаштувань сигналізації, централізації і блокування включена вимога до пристроїв енергопостачання, які повинні забезпечувати надійне енергоживлення пристроїв СЦБ як енергоприймачів 1-ої категорії. Крім того, введені нормативи щодо забезпечення постійності напруги змінного струму, що подається на пристрої СЦБ, дозволили підвищити вимоги до видимості основних сигнальних вогнів світлофорів - до 1000 м на прямих ділянках проти колишньої норми - не менше 400 м.

З урахуванням зростаючих розмірів і швидкостей руху на лініях з новими видами тяги і необхідності більше оперативного регулювання руху поїздів встановлені вимоги до облаштувань радіозв'язку поїзда і про устаткування ним усіх ділянок з електричною і тепловозною тягою.

Введена нова вимога до порядку формування пасажирських поїздів : поїзди далекого та місцевого сполучення повинні формуватися з суцільнометалевих вагонів. Вимога до формування поїздів з однотипних і з однотипним зчепленням вагонів виключено у зв'язку з тим, що пасажирські вагони застарілого типу (дво-, тривісні та ін.) були вилучені з парку. Гвинтове зчеплення на пасажирських вагонах не застосовується, замінене автозчепленням. Вантажні вагони в пасажирські поїзди можуть бути поставлені як виняток і тільки чотиривісні. Виключена категорія поїзда «кур'єрський» відповідно до Статуту залізниць СРСР, затвердженим в 1964 р. У зв'язку з відміною супроводу поїздів головним кондуктором обов'язки з виконання скороченого випробування гальм були покладені на інших працівників, а при веденні пасажирського поїзда передбачено залучення механіка-бригадира і провідників вагонів.

У новій редакції ПТЕ, затвердженій Міністром шляхів сполучення колишнього СРСР І.Г. Павловським 5 липня 1979 р., у зв'язку з бурхливим розвитком економіки країни, що вимагає підвищення швидкостей, уперше були введені вимоги до споруд і пристроїв про забезпечення пропуску поїздів з найбільшими встановленими швидкостями, а саме: пасажирських із швидкістю 140 км/год, вантажних - 90 км/год.

У зв'язку з підвищенням максимальних швидкостей руху пасажирських поїздів посилені вимоги до розміщення станцій, роз'їздів і обгінних пунктів в плані. Введені вимоги до рейок, які на головних коліях за потужностями і станом повинні відповідати умовам експлуатації (вантажонапруженості, навантаженням і швидкостям руху поїздів), викладені конкретні граничні

нормативи зносу голівок рейок залежно від їх типу і швидкості руху, що допускається.

Передбачено устаткування ділянок спеціальними пристроями для автоматичного безконтактного виявлення перегрівання букс в поїздах, що проходять, і передачі про це відповідної інформації машиністові локомотиву і на станцію, що лежить попереду. Посилена вимога до збереження габаритних розмірів при ремонті колії і платформ; при цьому заборонено змінювати відстань від осі колії до краю платформи. З переліку сигнальних приладів, вживаних на залізничному транспорті, виключені семафори.

В цілях збільшення пропускної спроможності ділянок дозволена установка світлофорів з лівого боку по напрямку руху за відсутності габаритної відстані для установки їх з правого боку. Дозволено для відправлення поїздів з колій, що не мають достатньої довжини, коли голова поїзда знаходиться за вихідним світлофором, встановлювати на зворотному боці сигналу повторну голівку світлофора. Підвищені вимоги до облаштувань автоматичного і напівавтоматичного блокування, які не повинні допускати мимовільного закриття світлофора при переході з основного живлення на резервне і назад. Час переходу не повинен перевищувати 1,3 с.

Уперше передбачається автоматична локомотивна сигналізація, вживана як самостійний засіб сигналізації і зв'язку. Доповнено, що при русі поїздів тільки за свідченнями локомотивних світлофорів ці світлофори повинні свідчити залежно від зайнятості і вільності попереду блок-ділянок. Разом з головними коліями облаштуваннями автоматичної локомотивної сигналізації повинні обладнатися і приймально-відправні колії, по яких передбачається безупинний пропуск поїздів із швидкістю 50 км/год і більше.

У Правилах враховано застосування радіозв'язку поїзда на усіх ділянках залізниць, а також введення інформаційного зв'язку і передачі даних в обчислювальні центри залізниць. Встановлено, що енергодиспетчерський

зв'язок має бути не лише на електрифікованих, але і на усіх ділянках з інтенсивним рухом поїздів, обладнаних автоблокуванням.

Доповнені вимоги до споруд і облаштувань електропостачання. Для забезпечення безпечної роботи пристроїв СЦБ і сигналізації переїзду у разі відключення живлення змінного струму передбачена, при його наявності, підтримка в постійній готовності акумуляторного резервного джерела живлення.

Встановлені конкретні допустимі норми зносу колісних пар залежно від швидкості руху поїздів. Чітко викладено, що при величині повзуна 2-6 мм допускається дотримання поїзда до найближчої станції зі швидкістю не більше 15 км/год, а при повзуні більше 6 мм порядок дотримання встановлюється начальником залізниці.

Для скорочення часу формування поїздів і ліквідації затримок при відправленні конкретно встановлена гранична невідповідність між поздовжніми осями автозчеплень вагонів у вантажному поїзді не більше 100 мм, між локомотивом і першим навантаженим вагоном вантажного поїзда - 110 мм, між локомотивом і першим вагоном пасажирського поїзда - 100 мм. Відповідальність за технічний стан автозчепних пристроїв і правильне зчеплення вагонів в поїзді покладалася на оглядачів вагонів.

Додатково було встановлено, що локомотиви, зайняті в роботі поїзда, повинні експлуатуватися в межах діляниць обертання, що повинно сприяти поліпшенню технічного стану локомотивного парку.

В цілях поліпшення використання прийомно-відправних колій Правилами було дозволено розділяти колію маршрутним світлофором на дві ділянки, на які можуть прийматися моторвагонні поїзди. Для цього на вхідному (маршрутному) світлофорі передбачалося встановлення спеціального сигналу, свідчення якого мають бути залежні від свідчень маршрутного світлофора, що розділяє колію прийому.

Встановлений новий порядок навішування і зняття сигнальних приладів в хвості вантажних поїздів, при цьому технічне обслуговування, навішування і зняття сигнальних приладів повинні робити працівники служби вагонного господарства. Встановлений єдиний порядок осигналізування хвоста вантажних і вантажопасажирських поїздів - вдень і вночі хвіст поїзда позначається червоним диском зі світловідбивачем.

У цих ПТЕ відповідно до нового держстандарту була змінена нумерація, замість параграфів введені пункти. У січні 1986 р. Міністром шляхів сполучення М. С. Конаревим були затверджені нові ПТЕ. Уперше розроблені і введені в дію в 1987 р. одночасно з Правилами технічної експлуатації, Інструкціями по сигналізації і руху поїздів і маневровій роботі на залізницях Союзу РСР нові інструкції: щодо забезпечення безпеки руху поїздів при проведенні колійних робіт, робіт з технічного обслуговування і ремонту пристроїв СЦБ, робіт на контактній мережі з ізолюючих зйомних вишок і інструкції з експлуатації гальм рухомого складу залізниць.

У зв'язку з розвитком швидкісного руху на основних напрямках залізниць, зокрема на лінії Санкт-Петербург - Москва, в ПТЕ уперше була введена вища за старшинством категорія поїздів - пасажирські швидкісні поїзди. Доповнено, що споруди і пристрої повинні відповідати вимогам, що забезпечують пропуск поїздів з найбільшими встановленими швидкостями: рефрижераторних - 120 км/год, вантажних порожніх - 100 км/год. Забезпечено право встановлювати інструкцією МШС додаткові вимоги до споруд і пристроїв на дільницях, де пасажирські поїзди рухаються із швидкістю понад 140 км/год, а також до рухомого складу, що використовується в таких поїздах. На той час діюча Тимчасова інструкція була перероблена і уперше затверджена Міністром шляхів сполучення М.С. Конаревим 29 червня 1985 р. № ЦТех-4298 «Інструкція з технічного обслуговування та експлуатації споруд, пристроїв, рухомого складу і

організації руху на ділянках руху пасажирських поїздів із швидкістю 141-200 км/год», яка діяла до 1996 р.

26 квітня 1993 р. Міністром шляхів сполучення Г. М. Фадєєвим були затверджені Правила технічної експлуатації залізниць. У них були внесені ряд вимог, спрямованих на приведення чинних в галузі нормативних документів у відповідність з умовами роботи залізниць, що змінилися, у зв'язку з переходом до ринкових стосунків і впровадженням нових технічних засобів і прогресивних технологій перевізного процесу.

Зокрема, широкі можливості передбачені для АЛС в якості не лише додаткового пристрою, що підвищує безпеку руху поїздів, але і засобу сигналізації і зв'язку, по руху поїздів, при якому вони на перегоні слідуєть по сигналах локомотивних світлофорів. Введена при цьому і єдина сигналізація, при якій дозволяюче свідчення вихідного світлофора доповнюється місячно-білим вогнем, який вказує на дотримання по сигналах локомотивних світлофорів. Усі технічні засоби, якими обладналися локомотиви і моторвагонні поїзди для підвищення безпеки руху, об'єднані під загальною назвою - облаштування безпеки, які машиністові поїзда забороняється при їх справній дії відключати або втручатися в їх роботу.

Продовжена робота щодо вдосконалення нормативних вимог до організації руху на дільницях обертання швидкісних пасажирських поїздів, перероблена і 19 липня 1996 р. міністром шляхів сполучення Г. М. Фадєєвим затверджена нова Інструкція з технічного обслуговування і експлуатації споруд, пристроїв, рухомого складу і організації руху на дільницях обертання швидкісних пасажирських поїздів № ЦРБ-393, в яку розпорядженням МШС від 30 квітня 2003 р. внесені додаткові вимоги до споруд і пристроїв і нового пасажирського рухомого складу. Ця Інструкція діє і нині. 25 травня 2000 р. міністром шляхів сполучення М. Є. Аксьоненком були затверджені нові Правила технічної експлуатації залізниць, які включили ряд нових вимог і положень, спрямованих на впровадження і використання нових технічних

засобів, сприяючих підвищенню безпеки руху поїздів в умовах реорганізації системи управління процесом перевезень. Практично внесені зміни були розроблені в період з 1995 по 1999 рр., коли на залізницях разом з вирішенням питань забезпечення безпеки руху поїздів, і особливо пасажирських, проводилися і структурні перетворення, спрямовані на скорочення експлуатаційних витрат, а нормативні вимоги наводилися у відповідність із законодавством. Так, наказом МШС № 7Ц від 24.04.1995 р. внесено уточнення, що скорочене випробування автогальм у вантажних поїздах після стоянки більше 30 хвилин виконується, якщо є оглядачі вагонів або працівники, навчені виконанню операцій з випробування автогальм, і на яких ці обов'язки покладені.

Повністю включені в ПТЕ вимоги, встановлені подальшими наказами МШС:

1996 р. - про підвищення безпеки руху поїздів; доповнені вимоги до змісту рейкової колії зі встановленням номінальних розмірів, допусків і відхилень. Введена вимога, що ширина колії менше 1512 і більше 1548 мм не допускається, яке було скасовано ПТЕ, затвердженим в 1963 р. Встановлено по маршрутах прямування пасажирських поїздів зі швидкостями понад 60 км/год, що проводити перевірку головних колій колійновимірвальними вагонами слід не менше 2 раз на місяць і що осадження пасажирських поїздів не допускається в усіх випадках;

1997 р. - про збереження єдиного керівництва в умовах реорганізації системи управління залізницями, скорочення експлуатаційних витрат, пов'язаних з перевізним процесом; доповнені вимоги до устаткування локомотивів облаштуваннями безпеки і до бригади поїзда і інших працівників, що залучаються для виконання певних дій (при проведенні скороченого випробування автогальм, операцій по закріпленню і обгороджуванню поїздів) при обслуговуванні локомотивів пасажирських поїздів одним машиністом;

1998 р. - про здійснення постійного контролю за пропуском поїздів з небезпечними вантажами, розширенні можливостей із задоволення потреб населення в перевезеннях багажу і вантажобагажу і забезпеченні при цьому безпеки руху поїздів;

1999 р. - про підвищення рівня забезпечення безпечного дотримання спеціального рухомого складу по коліях перегонів і залізничних станцій залізниць.

Введена вимога про обов'язкову сертифікацію пристроїв, механізмів і устаткування, рухомого складу і спеціального самохідного рухомого складу, про дотримання метрологічних правил, норм і вимог стандартів. Доповнені вимоги по впроваджуваних системах диспетчерського контролю, телекерування стрілками і світлофорами прилеглих станцій, облаштуванням безпеки, пристроям для попередження мимовільного виходу рухомого складу на маршрути прямування поїздів.

Уточнені дії працівників, пов'язаних з рухом поїздів, - чергових станцій, диспетчерів поїздів, машиністів при обслуговуванні локомотивів в «одне обличчя», з виконанням при цьому операцій по причіплюванню, відчепленню локомотиву, випробуванню гальм і видачі довідки при скороченому випробуванні гальм.

Так, вже після введення в дію нових ПТЕ з 1 червня 2001 р. наказом МШС № 16 від 03.07.2001 р. були внесені зміни в п.15.29 ПТЕ, відповідно до вимог якого не допускається ставити в пасажирські і поштово-багажні поїзди вантажні вагони. У зв'язку з необхідністю підвищення швидкостей руху швидкісних пасажирських поїздів на напрямі Москва - Санкт-Петербург і зверненням керівництва Жовтневої залізниці наказом МШС № 24 від 27.05.2002 р. внесені зміни в п.16.30 ПТЕ і пп. 2.5, 2.16 Інструкцій з сигналізації на залізницях: дозволено укладання стрілочних переводів з хрестовиною пологої марки (1/22), що було виключено з ПТЕ і Інструкції в

1993 р., і встановлена при цьому швидкість руху на бічні колії не більше 120 км/год.

Отже, закінчуючи цей невеликий історичний огляд взаємозв'язку будівництва і розвитку залізниць і розробки нормативно-технічної бази, слід зазначити, що Правила технічної експлуатації залізниць встановлюють єдині принципи організації руху поїздів при дотриманні граничних розмірів залізничної колії, наближення будов, рухомого складу і їх змісту в експлуатації. Їх вимоги постійно удосконалювалися у міру розвитку технічних засобів, і до теперішнього часу. Правила зберігають свою значущість як засадничий нормативний документ залізничного транспорту.

Структурні зміни, що сталися, в галузі, де продовжує функціонувати нормативна база МШС і яка нині забезпечує чітку і безпечну роботу залізничного транспорту, вимагають приведення її у відповідність з новими умовами державного управління, внесення додаткових вимог, спрямованих на розвиток технічного прогресу, введення нових технічних засобів і інноваційних технологій. Визначені першочергові завдання щодо впорядкування розробки усієї системи нормативних правових актів залізничного транспорту, що забезпечують його безпечну експлуатацію.

З 2000 р. ПТЕ встановлюють єдині вимоги до залізничних колій і залізничного рухомого складу незалежно від його приналежності, транспорту загального і незагального користування, що сприятиме розвитку нової системи стосунків на залізничному транспорті. Вимагається визначити рівень ухвалення рішень з окремих питань відповідно до розділення функцій державного управління і господарської діяльності.

Головною особливістю цього документу є встановлення єдиних вимог до залізничного транспорту загального і незагального користування, і не лише до інфраструктури, але і до рухомого складу. Це дозволить надалі усунути бар'єри, які розділяють залізничний транспорт у зв'язку з наявністю

особливостей змісту залізничних колій незагального користування і обслуговуючого їх рухомого складу.

В результаті розгляду тих, що поступили від усіх організацій залізничного транспорту пропозицій щодо внесенню змін до діючих Правил технічної експлуатації залізниць і проведення в цілях вироблення оптимальних рішень щодо забезпечення балансу інтересів усіх учасників транспортного ринку публічного обговорення проекту ПТЕ підготовлена остаточна редакція проекту, спрямована для узгодження усім причетним структурам.

Паралельно розроблений проект Інструкції стосовно сигналізації на залізничному транспорті (ІСІ), вимоги якої наводяться у відповідність зі встановленими проектом ПТЕ, і, що особливо важливо, він доповнений конкретними сигналами і значеннями сигнальних приладів для передачі наказів і вказівок на залізничному транспорті незагального користування.

Чинна редакція Правил технічної експлуатації залізниць України прийнята наказом міністерства №411 від 20.12.96р. з останніми змінами згідно наказу №962 від 10.12.2003р.

Триває робота над удосконаленням Інструкції щодо руху поїздів і маневровій роботі на залізничному транспорті (ІРП), вимоги якої мають бути приведені у відповідність з вимогами, встановленими ПТЕ і Інструкції щодо сигналізації на залізничному транспорті з урахуванням особливостей прийому, відправлення поїздів і виконання маневрової роботи на залізничних коліях незагального користування.

У розвиток вимог засадничих нормативних актів (ПТЕ, ІСІ і ІРП) буде продовжена розробка і удосконалення інших нормативно-технічних документів і інших нормативних правових актів для застосування і використання на залізничному транспорті.

5.3. Становлення та розвиток теорії розрахунку «Плану формування поїздів»

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 доставляння 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.

Одним із основних завдань організації перевізного процесу на залізничному транспорті є розроблення та реалізація найбільш раціональної системи організацій вагонопотоків і її конкретного вираження – плану формування поїздів. «План формування поїздів» (ПФП) встановлює категорії і призначення (тобто продукти вивантаження або розформування) поїздів і груп вагонів, які формуються станціями мережі залізниць. Вирішення завдання організації вагонопотоків досягається маршрутизацією перевезень з місць навантаження і формуванням спеціальних поїздів на технічних (сортувальних, дільничних) і вантажних станціях.

Іншими словами, на залізницях України завантаження і відправлення вагонів адресатам (як в середині країни, так і за кордон) здійснюється майже всіма великими залізничними станціями. В результаті цього між ними утворюються кореспонденції значних навантажених і порожніх вагонопотоків. Оброблення їх здійснюється на сортувальних ділянках, вантажних і проміжних станціях за певними технологіями, які формувалися протягом тривалого історичного періоду.

В енциклопедії «Железнодорожный транспорт» (1994) «План формування поїздів» визначається як «план поїздоутворення на технічних станціях і вантажних станціях з оптимальним розподілом сортувальної роботи між ними» [286, С. 303]. У даній статі зазначається, що оптимальний варіант «Плану формування поїздів» забезпечує ефективне використання

вантажних вагонів (мінімальні простої на технічних станціях і під вантажними операціями, зменшення кількості перероблених вагонів на шляху слідування і затрати маневрових засобів) та технічна оснащеність станцій. Розрізняють міждорожній (мережевий) «План формування поїздів» для основних і районних сортувальних станцій і внутрішньодорожній «План формування поїздів», який складається для станцій залізниці із урахуванням особливостей їх роботи і розміщення.

Історія засвідчує, що на кінець XIX ст. в Російській імперії на кожній залізниці вже були розроблені рекомендації щодо організації перевезень. Формування рухомих складів здійснювалось з урахуванням загального напрямку слідування поїзда. До складів поїздів входили від 25 до 50 двовісних вагонів, які, як правило, належали різним залізницям. На перевантаження цих вагонів, що здійснювалося на передавальних станціях, витрачалося багато часу. В результаті знижувалася швидкість і зростала вартість перевезень. Мало цього, виникали втрати через невикористання порожніх вагонів, які належали іншим залізничним власникам.

З часом збільшення обсягів перевезень вантажів залізничним транспортом і зв'язане з цим зростання руху поїздів призвели до необхідності чіткої прив'язки роботи вантажних і сортувальних станцій, об'єднаних у єдину мережу залізниць, і до змін в організації перевізного процесу. Ось чому в кінці 80-х років XIX ст. була запроваджена спеціалізація вантажних поїздів за призначенням, видом вантажу і швидкості його доставляння. В цей час почали формувати так звані «наскрізні поїзди».

Особливу роль у розробленні теорії обґрунтування формування прямих вантажних поїздів без перероблення на попутних технічних станціях (1901), відіграв видатний вітчизняний інженер шляхів сполучення Олександр Миколайович Фролов (1863-1939) [287]. Це вчений в галузі спорудження залізничної колії і експлуатації залізниць, основоположник теорії маневрової роботи, професор Ленінградського інституту інженерів залізничного

транспорту (з 1924 р.). О. М. Фролов працював у службах колії та руху Рязано-Уральської, Харківсько-Миколаївської, Московсько-Віндаво-Рибінської, Мурманської залізниць, поєднуючи свою практичну діяльність з науковою. Його наукові праці присвячені питанням обґрунтування пропускної здатності залізниць, планування і регулювання перевезень, маршрутизації і спеціалізації перевезень, проектування залізничних станцій і організація роботи на них.

У 1906 р. на XV з'їзді керівників служб руху на залізницях Росії було вирішено пропускати на окремих напрямках поїзди далекого прямування. До 1914 р. військові і вантажні поїзди стали поділяти на прискорені, транзитні, дільничні, збірні денного і нічного обороту.

Під час Першої світової війни з'явився термін «маршрутний поїзд», заснований на прикладі військових ешелонів. Так стали називати одноступові прямі поїзди, які проходили без перероблення ділянки не менше двох залізниць. На час жовтневого більшовицького перевороту 1917 р. мережа залізниць Російської імперії складалася з 25 державних і 13 приватних залізниць. Декретом від 28 червня 1918 р. залізничний транспорт було націоналізовано, що суттєво вплинуло на організацію перевезень.

У 1921-1922 рр. у Москві було створено Вищу Раду з перевезень, а на місцях – окружні комітети, які в подальшому були реорганізовані в районні комітети з регулювання перевезень. В цей період з'являються теоретичні наукові праці відомих вчених транспорту – О. М. Фролова, В. М. Белелюбського, І. І. Васильєва, В. М. Образцова, І. І. Ріхтера, П. Я. Гордеєнка, Б. Д. Воскресенського, В. О. Соковича, в яких розглядаються питання графіку руху, пропускної здатності, організації маневрової роботи, планування та регулювання перевезень, а також спеціалізації і маршрутизації вагонопотоків. Праці перелічених фахівців лягли в основу складання і формування теорії розрахунку плану формування

поїздів. Основу цієї теорії склали графічні форми поданої інформації про вагонопотоки.

Академік В. М. Образцов у 1921 р. запропонував схему розвитку і розміщення сортувальних станцій із врахуванням характеру вагонопотоків, яка в подальшому була частково реалізована [288]. Цією науковою працею В. М. Образцова були започатковані наукові основи теорії організації вагонопотоків у прив'язуванні з розвитком інфраструктури, що не втратило актуальності і сьогодні.

Професор І. І. Васильєв розробив методику розрахунку вигідності спеціалізації поїздів за призначенням у відповідності з вантажними потоками [289]. Вона передбачала складання затрат вагоно-годин на станціях формування поїздів з економією часу (у вагоно-годинах), яку отримували при прослідкуванні поїзда через технічні станції. І. І. Васильєвим було запропоноване формування поїздів як з'єднувальної ланки між системою планування перевезень вантажів, тобто організацією вантажопотоків, і організацією самого процесу перевезень в галузі як роботи станцій, так і графіка руху поїздів. І. І. Васильєвим у 1927 р. була розроблена методика аналітичного розрахунку плану формування поїздів, в якій для виділення струменів вагонопотоків потрібної спеціалізації були використані два основних положення, які вважалися необхідною і достатньою умовами.

Необхідна умова: виділення струменю вагонопотоку в окреме призначення односторонніх наскрізних поїздів можливе у тому випадку, якщо економія наведених вагоно-годин, яка отримується від прослідкування вагонопотоком попутних технічних станцій в поїздах без перероблення, не менше затрат вагоно-годин на початковій станції формування поїзда для накопичення складів поїздів цього призначення.

Достатня умова: виділення далекого струменю вагонопотоку в окреме самостійне призначення плану формування (замість об'єднання з близьким струменем) вигідно лише коли економія вагоно-годин від прослідкування без

перероблення станції, де завершує слідування суміжний, більш короткий струмінь, перевищить витрати на накопичення складів цього призначення.

Пізніше з'явилося поняття загальної достатньої умови: якщо економія вагоно-годин від прослідування даного струменю вагонопотоку без перероблення перевищує затрати на накопичення складів на кожній технічній станції, в тому числі з найменшим значенням економії затрат від прослідування без перероблення, то вважається, що струмінь задовольняє загальній достатній умові. Такі струмені завжди виділяються в окреме призначення.

У 1928 р. постановою з'їзду Ради Праці і Оборони вантажовідправникам було запропоновано здійснити заходи із забезпечення відправки вагонів цілими маршрутними поїздами. У 1929 р. було розпочато формування маршрутів призначення на розподільні бази, з яких склади, за можливості повністю, спрямовувалися у пункти призначення. У 1931 р. вперше було застосовано календарне планування завантажування. У 1932 р. В.Т. Осиповим організації вагонопотоків з проміжних станцій була розвинута в систему ступінчатої маршрутизації [290-291].

У 1931 р. відбувся червневий Пленум ЦК ВКП (б), який обговорив шляхи піднесення транспорту, вказав на необхідність реформ на залізничному транспорті, які були проведені у 1935-1936 роках. Однією з них стала заміна схем спеціалізації поїздів єдиним для мережі залізниць планом формування, який забезпечував раціональну організацію вагонопотоків. У 1935 р. була змінена система експлуатації локомотивів із встановленням жорстких норм їх обороту, на станціях розроблені технологічні процеси роботи, основані на широкому застосуванні передових методів праці, ліквідовані обмінні пункти між залізницями і уведений загальномережевий графік руху поїздів.

В теорії організації вагонопотоків були позиційовані як складові елементи питання визначення розмірів вантажних і порожніх вагонопотоків,

складання плану маршрутизації перевезень з місць навантаження, розробки плану формування вантажних поїздів усіх категорій на технічних станціях, а також методи оперативного регулювання вагонопотоків.

До 1940 р. у порівнянні з 1913 р. вантажообіг на вітчизняних залізницях зріс у 4,5 рази, середньодобовий пробіг вагонів – у 2, а середня вага поїзда – у 2,5 рази.

Друга світова війна змусила по-новому глянути на організацію вагонопотоків. З'явилася велика кількість прямих поїздів, які слідували на значні відстані. Перевезення здійснювалися виходячи з потреб фронтів, їх зв'язку між собою і тилом. Це вимагало створення і застосування нових методів і прийомів прискорення обороту рухомого складу. У 1944 р. план маршрутизації перевезень з місць навантаження став важливою складовою загальномережевого «Плану формування поїздів». Плани маршрутизації склалися на кожний квартал і місяць. Відтак для таких, що залишилися не включеними у маршрути вагонопотоків, розроблявся план формування поїздів на технічних станціях.

У 1944 р. професор О.П. Петров запропонував визначати найкращий варіант плану формування поїздів за мінімумом затрат вагоно-годин на основі їх прямого підрахунку з усіх можливих варіантів «Плану формування поїздів» - метод «абсолютного розрахунку» показників усіх можливих варіантів «Плану формування поїздів» [292]. Але він був застосований на ділянці прямолінійної конфігурації з кількістю станцій не більше п'яти-шести (через обмеження у можливостях обчислювальних засобів). Для напрямку з трьох станцій можливі два варіанти плану, а для чотирьох – вже дев'ять.

Із врахуванням зростання кількості станцій, кількість варіантів зростає у залежності, що близька до експоненціальної, і сягає астрономічної величини. Велика розмірність завдання є основним недоліком методу

суцільного перебору варіантів «Плану формування поїздів». Ось чому він мав обмежене застосування.

Опубліковані у 1952 р. «Інструктивні вказівки щодо складання плану формування поїздів» рекомендували застосовувати для розрахунку «Правил формування поїздів» також і методи аналітичних співставлень для ділянок із сімома розрахунковими опорними сортувальними станціями і більше, а також сильно розгалуженими напрямками залізничних колій.

5.4. Про докорінний перегляд правил експлуатації залізниць в Російській імперії (кінець XIX ст.)

Модернізація була імперативом розвитку царської Росії протягом декількох століть, що було зумовлено переважно не внутрішніми умовами, а тиском зовнішніх факторів – індустріальним розвитком низки західних держав, який у порівнянні з Росією, засвідчував економічне і військове відставання останньої. Звичайно, цей фактор загрожував її національній безпеці і власне суверенному існуванню. Хоча питання про те, бути, чи не бути російській модернізації в умовах колоніальної експансії Заходу не стояло. Відмова від модернізації означала б зникнення і крах російської державності, а разом з цим і російської цивілізації. Ось чому модернізація в Росії у вигляді чи на основі чисельних, різноманітних за завданнями реформ ініціювалася і здійснювалася зверху, державою. А інакше і не могло бути, завдяки цивілізаційним та історичним особливостям її розвитку [293, С. 213]. Тобто, основним вектором модернізаційного процесу Російської імперії була індустріалізація країни. І залізничний транспорт в цій індустріалізації відігравав чи не основну роль. І це зрозуміло. Адже промисловий переворот у другій половині XIX ст. супроводжувався швидким зростанням залізничного будівництва, яке стало одним з ключових напрямків, що відіграли вирішальну роль в ранній модернізації країни.

Розвиток мережі залізниць не тільки сприяв закріпленню всебічних зв'язків раніше роз'єднаних територій, залученню до господарського обороту нових регіонів і формуванню єдиного ринку в Росії – однієї з найбільших держав у світі, але й ставав також стимулом швидкого розвитку цілого ряду інших, зв'язаних із забезпеченням залізничного транспорту галузей (металургії, машинобудування та ін.) Залізничне будівництво здійснювалося з активним залученням національного капіталу і засобів держави.

На цьому фоні постійно виникала необхідність докорінного перегляду правил експлуатації залізниць в Російській імперії. У журналі «Інженер», який видавався О. П. Бородіним, на початку 80-х років XIX ст. була опублікована стаття О. Радціга з приводу зміни правил руху на залізницях [294]. Вона спричинила появу циркуляру Департаменту залізниць Міністерства шляхів сполучення від 21 квітня 1894 р., який підняв питання про перегляд правил експлуатації залізниць, прийнятих ще в далекому 1883 році. Ось чому усі думали тоді, що необхідно не тільки виправляти окремі статті правил, проти яких кимось були зроблені заперечення, але й виконати повний перегляд їх на основі досвіду представників служби руху усіх залізниць. Адже 9-ти річне застосування правил встигло повністю з'ясувати міру їх придатності.

Згідно переконань О. Радціга основа правил руху повинна бути такою: ці правила встановлюють обов'язковий мінімум того, що необхідно для безпеки руху і служать таким чином підставою судової відповідальності на випадок їх невиконання. А поміж цим правила 1883 р., не керуються цим, а роблять спробу регламентувати діяльність усієї служби руху, тобто представляють спробу поєднати закон про відповідальність з керівництвом організації служби руху. Внаслідок цього виходять дві суттєві незручності. По-перше, нечітке усвідомлення службовцями особливої важливості правил, що обмежують безпеку руху, тому що ці правила загублені серед інших, умовно пропонують робити те чи інше, «за можливістю», чи «на випадок

потреби» і т.д. По-друге, неможливість організації служби руху відповідно до індивідуальних особливостей залізниць, тобто як би не були детально складені правила і як би багато типів дозвільних організацій вони не охоплювали, їм не охопити безпечного різноманіття вічно мінливих умов. Перешкоджаючи організації служби руху, правила постійно видозмінювалися відповідно до індивідуальних особливостей залізниць. Фактично правила 1883 р. були гальмом на шляху до прогресу вітчизняної залізничної справи, чіткий розвиток якої так тісно пов'язаний з торговельними і фінансовими інтересами країни та із зручностями пересування. Надлишок регламентації ставав особливо небезпечним в 90-х роках ХІХ ст., коли, з одного боку, внаслідок переходу більшої кількості залізниць в казну, з другого боку – внаслідок зарахування управляючого приватними залізницями на державну службу і затвердження вищих агентів залізниць Міністром шляхів сполучення, централізація управління залізницями і без того сягнула значної міри і встановлення одноманітних типів експлуатації могло привести лише до застою і рутини.

Такої детальної регламентації вітчизняні залізничники не зустрічали у правилах німецьких і англійських залізниць. І це при тому, що умови, в яких вони перебували, без усякого порівняння значно однорідніші, ніж в Росії, що розкинулася «від фінських холодних скель до полум'яної Колхиди» з найбільш різноманітним населенням, кліматом і промисловістю.

У часописі «Железнодорожное дело» за 1894 р. була опублікована стаття І. І. Ріхтера «Опыт изложения правил движения» [295]. Інший дослідник інженер О. Радціг із задоволенням констатує факт співпадання вищенаведених думок з основною думкою високоповажного автора, що «перегляд правил руху повинен переслідувати спрощення регламентації пересувань за умови поступового порушення знарядь експлуатації». Тому О. Радціг у своїй статті в основному зупиняється на загальних положеннях цієї цікавої статті, вважаючи, що вона заслуговує глибокої уваги з боку

сторін, яким буде доручено складання нових правил. Мало цього, О. Радціг наводить переклад німецького «Bahnpolizei Reglement'a», на який так часто вказував І. Ріхтер, вважаючи, що це надасть деяку послугу особам, що не мають можливості познайомитися з цим чудовим збірником залізничних правил. Він закликав, що було б бажано, щоб при перегляді правил було звернуто увагу як на цей, так і на інші іноземні статути, не у плані, звичайно, прямого наслідування та залучення, але пристосування в наших умовах того доброго, що нам зустрічається.

З трьох елементів улаштування залізничної справи: безпеки, терміновості і зручності, І. Ріхтер бачить потрібною лише законодавчий захист першого, решті надаючи ініціативу власне управлінням під контролем Міністерства шляхів сполучення. Неможливо не погодитися з доводами на користь цієї думки, яка наводиться в його статті.

Нам можуть заперечити, що при такій обмеженості правил, інтереси пасажирів є надто мало окреслені, що управління залізниць, не будучи особисто зацікавленими у зручності і терміновості руху, пожертвують ними заради своїх вигод, і зазвичай із бажання турбуватися про них. Автор статті не поділяв цих застережень. І справді, при існуванні детальних правил, які турбуються про зручність і терміновість руху, гарантія їх виконання лежить в компетенції органів Міністерства (інспекції). Якщо можливо передбачити, що управління не будуть турбуватися про зручність руху, за відсутності загальної для усіх залізниць законодавчої регламентації його, то зовсім не представляється неможливим невиконання управліннями існуючих правил через посереднє відношення інспекції до таких порушень.

Є інший регулятор вірності роботи залізниць - це громадська думка та її орган – преса. Як би далеко не відхилялася вона від істини в окремих випадках, в середньому воно близько до неї.

Тут слід навести думку на той час Міністра шляхів сполучення С. Ю. Вітте. У своїй праці «Принципы железнодорожных тарифов» він каже:

«згідно нашого глибокого переконання преса служить і буде служити чи не найбільшою справжньою вуздечкою проти залізничних зловживань, розпущеності і неуваги. Вона також служить і може служити чудовим матеріалом для контролю і напрямку розвитку залізничної справи з боку уряду» [296, С. 168]. За належного відношення до контролю преси, не слід боятися, що відсутність детальної регламентації послужить на шкоду інтересам пасажирів.

Звертаючись до самого проекту І. Ріхтера, О. Радціг знайшов у ньому детально розроблену ту частину, яка стосується власне руху поїздів, тобто відповідає розділу II правил 1883 року. Що ж стосується I розділу, то вказівки І. Ріхтера стосовно правил, які до нього входять, мають тільки загальний характер. Автор статті зазначав, що не зовсім зрозуміло, чи хоче шановний п. Ріхтер абсолютного розмежування цих правил від правил руху поїздів, чи вони можуть існувати окремо. О. Радціг вважав, що бажано було поєднувати правила, що стосуються службовців різних служб і об'єднати їх в загальне положення, тому що тодішньому стану справ, відповідні розділи правил руху, змісту і застосування рухомого складу і змісту та охорони парових залізниць представляють майже дослівно повторення один одного.

Англійський збірник «Rules and Regulation» та німецький «Bahnpolizei Reglement» могли б у цьому відношенні послужити взірцем. О. Радціг у своїй статті в журналі «Інженер» ще за 1892 рік висловився про користь об'єднання усіх інструкцій в один збірник. Вірогідно, порізненістю правил різних служб пояснюється вказана І. Ріхтером різниця у визначенні граничної кількості годин роботи для агентів в різних службах (див. параграф 7 правил руху і параграф 4 правил утримування і використання рухомого складу. Параграф 15 говорить тільки, що кількість службовців повинна бути «достатньою»).

У попередній статті О. Радціг навів детальний розбір труднощів і окремих витрат, які викликаються застосуванням 7 параграфу. Відсилаючи

читача до цієї статті, нагадаємо тут, що головними недоліками при чіткому дотримуванні цього параграфу є, окрім невизначених витрат, зменшення заробітку кондукторських бригад внаслідок збільшення кількості їх і зростання процентного відношення кількості годин відпочинку поза домом до відпочинку вдома.

О. Радціг зауважує, що він не знайомий з текстом швейцарського закону 1890 р., який визначав максимальну кількість годин роботи (на що вказував І. Ріхтер). Мабуть порівняльна простота умов, у яких перебували швейцарські залізниці, дозволяла мати там таке положення, загальне для залізниць усієї країни; у всякому разі ні на німецьких, ні на англійських залізницях такої регламентації не було. Виконання цього правила, як ми вже казали, особливо важке для залізниць із слабкою роботою і з великою кількістю гілок. В той час кількість гілок на російських залізницях дуже швидко збільшувалася (тоді як збільшення середньої роботи без усякого порівняння було повільніше). Ось чому на той час очікувалось ще більше незручностей від застосування параграфу 7.

Встановлення «порядку визначення до посад службовців і звільнення їх від посад і служби у межах дисциплінарної влади різних категорій службовців і порядку випробування і проходження служби, що пропонував І. Ріхтер, розуміється бажано (хоча і пов'язане з деякими труднощами), як усяка міра спрямування до послаблення «кочуючого» елемента на залізницях шляхом укріплення у службовців усвідомлення міцності свого положення і сподівання на підвищення, незалежно від випадку і протекції. Але такі правила, як здавалося на той час, перебували все-таки у дуже віддаленому зв'язку з безпекою (і навіть із зручностями) руху, щоб бути включеними до зведених правил.

Стосовно конкурсу на складання посібника для службовців станційної і поїзної служб, про яку говорив І. Ріхтер, то О. Радціг дозволив собі звернути увагу читача як на вдалу спробу такого роду, на короткі керівництва, в

катехизній формі складені представниками з'їздів служби руху. Про це свідчать протоколи засідань третього дорадчого з'їзду представників служби руху залізниць, який відбувся у Москві з 10 по 17 грудня 1886 року. Залізничникам доводилося застосовувати їх з більшим успіхом у своїй службовій практиці. Зрозуміло, ці посібники теж не носять і не повинні носити характеру закону, обов'язкового для усіх залізниць.

Відносно суміщення посад, у статті, яка розглядається, вказується на незручності щодо отримання згоди на таке суміщення органів технічного – поліцейського нагляду, абсолютно чужого для господарства. Із покладанням обов'язків останнього на керівників залізницями, ця підстава відходить сама собою. Згідно такому суміщенню, часто дуже бажаному в усіх відношеннях, перешкоджає вищевказана неузгодженість інструкцій, через те, що на багатьох залізницях практикується, передбачене навіть циркуляром Міністерства суміщення обов'язків станційної і телеграфної служби. А це зустрічається з протиріччями з правилами телеграфної служби, одним з параграфів яких приписується черговому телеграфісту не відходити від апарату – умова, яку неможливо виконати, якщо потрібно ще виконати обов'язки начальника станції. Про це свідчить параграф 25 «правил улаштування, утримування, ремонту і дії телеграфу залізниць». Параграф 12 цих правил включав інше протиріччя з правилами руху, допускаючи максимальний строк чергування лише 12 годин.

На особливу увагу заслуговують вказівки І. Ріхтера з приводу організації поїздів та організації руху. Детально розглянуті ним положення тільки другої, відносно першої, дані тільки загальні положення. Деякі з них, віднесені до організації поїздів, могли б бути, на думку О. Радціга, скоріш перенесені в частину, яка торкається організації руху. Сюди відноситься пункт «б», який встановлює вимоги чергового старшинства поїздів, яке повинна дотримуватися у випадках відступу від нормального порядку організації руху (наприклад, у випадку перерви телеграфного сполучення).

Може цей випадок, внаслідок розмаїття заходів, які можуть бути застосованими («правила руху» параграфу 140-150 і зауваження автора статті з приводу цих параграфів у журналі «Інженер», №5) не заслуговують бути розміщеними в правилах, згідно точки зору І. Ріхтера (яку ми повністю поділяємо), а представлені ініціативі різних управлінь; в усякому разі той або інший порядок, прийнятий в таких випадках на залізниці, скоріше повинен бути віднесений до організації руху, повністю підпадає під визначення «просторових вторгнень без порушення габариту», згідно термінології автора, при умовах руху, які відступають від нормальних.

В самому проекті вичерпані дійсно майже усі необхідні запобіжності для усунення можливості нещасних випадків. Правила ці, при цьому, не є безсистемним цілим, а розміщені за видами можливих нещасних випадків. Ми повинні повторити тут те саме, що говорили з приводу порядку сигналізації про переваги систематизації правил. О. Радцігу не зовсім зрозуміло одне – чому до цих правил не потрапило встановлення найбільшої граничної швидкості (про яку дотично згадується у розділі «організація поїздів»; в самому ж проекті говориться тільки про найбільшу швидкість станційних пересувань). Перевищення швидкості їзди відомої межі, збільшення небезпеки і розміри транспортних пригод тих двох типів подій, які вказані І. Ріхтером (зіткнення, як результат «просторового вторгнення» з порушенням або без порушення габариту і сходження з рейок, як результат неправильної постановки переводів), викликає ще спеціальний вид транспортної пригоди – руйнування рейкової колії. З цього приводу М. П. Петров у своїй науковій праці «Определение скорости поезда на железной дороге при возможном увеличении вероятности безопасного движения» сказав таке: «Якщо потребами життя дуже повільна їзда усувається і якщо, таким чином, допускається той ризик, хоча б і дуже незначний, який завжди є при їзді більш або менш швидкій, то безумовно необхідно обмежити цей ризик усіма можливими способами і не тільки

приймати усі залежні від людей заходи до попередження якихось пошкоджень в поїзді, але точно так само необхідно і не допускати таких швидкостей руху, які самі по собі могли б вже викликати обставини, які здатні зробитися причиною нещасних випадків» (1890) [297]. Хоча, звичайно, ступінь небезпеки внаслідок дуже швидкої їзди залежить від улаштування колії і рухомого складу, а значить від їх рівня на різних залізницях, ця різниця настільки велика взагалі, що вимагає особливих правил, як це зроблено у «правилах руху» 1883 року (параграф 69) та німецьких «*Bahnpolizei Reglement*».

В даному випадку О. Радціг обмежився зауваженнями на статтю І. Ріхтера, побажавши, щоб вона справила якомога більше впливу при складанні нових правил. Автор статті вирішив більше уваги приділити німецьким правилам «*Bahnpolizei Reglement*», уведеним в дію у 1886 р. Книга з цими правилами охоплює в собі все, що стосується безпеки на залізниці, тобто відповідає трьом вітчизняним збірникам («правил руху», «утримування і використання рухомого складу» і «змісту та охорони паровозних залізниць»). Окрім цієї книги німці випустили ще «*Betriebsreglement*», який відповідав вітчизняному «загальному статуту» та вищезгаданим *Signal-Ordnung*.

Другорядні залізниці підпорядковувалися особливому положенню «*Bahnordnung für deutsche Eisenbahnen untergeordneter Bedeutung*», уведеному з 1-го липня 1878 р. «*Bahnpolizei Reglement*» складався з 8-ми розділів, з яких тільки 5 мали інтерес для вітчизняного читача (6-й розділ охоплював перелік наглядових органів, 7-й винятки, які допускалися з правил, 8-й порядок уведення правил у дію). Ці 5 розділів наступні: 1) правила утримування і охорони колії; 2) утримування і огляду рухомого складу; 3) правила руху; 4) правила для публіки; 5) поліцейські обов'язки службовців. Такі розділи і в такому порядку були і в попередньому «*Bahnpolizei Reglement*», уведеному у 1872 р, відразу після об'єднання Німецької імперії.

До цього об'єднання - були окремі правила для різних країн, які пізніше увійшли до складу Німецької імперії. Правила ці були за типом дуже схожі з «Bahnpolizei Reglement» 1872 року, які виникли завдяки їх удосконаленню.

Загалом правила 1886 р. відрізнялися від попередніх тільки завдяки незначним змінам, які були обумовлені прогресом техніки залізничної справи. Така стійкість повинна бути в значній мірі приписана, по-перше, загальному характеру правил, які детально описують лише технічні пристрої, які потрібні для безпеки руху і обмежуються у справі організації служби тільки самим необхідним, не прагнучи охопити, як у нас, усього складного адміністративного механізму і викласти усі можливі випадки, які могли відбутися у залізничній діяльності. По-друге, - впливом при складанні їх практиками, які турбувалися про зручність і лаконічність їх, а не про зовнішню стрункість, можливу поширеність і стилістичні достоїнства, що характерно для кабінетних людей, знаючих, що їм не доведеться застосувати власні творіння на ділі.

Автор статті О. Радціг відсилає читача до перекладу «Bahnpolizei Reglement» і зупинився тільки на характеристиці 4 і 5 розділів, які регулюють відносини залізничних службовців до пасажирів. Він зокрема відзначає, що не слід вважати, що у вітчизняних правилах взагалі була відсутньою ця частина: параграф 26 «правил руху» службовців зобов'язує поважно звертатись до пасажирів, а у випадку невиконання законної вимоги їх звернення з проханням до місцевої поліції про сприяння. У «загальному статуті» російських залізниць ми також знаходимо декілька параграфів, присвячених обов'язкам службовців (ст. 25,29,41) і від 145 до 187.

Нарешті, у «зібранні узаконень і розпоряджень уряду 5-го березня 1891 р. №20 опубліковані правила для публіки». А не кажучи вже про невдалий вислів «прохання», замість «вимога», усіма шляхами узаконеними дуже мало гарантувалося виконання пасажирами вимог залізничних агентів: по-перше вони розкидані у 3-х збірниках, а не сконцентровані в одному місці, як у

німців, по-друге у них немає категоричного виконання пасажирами усіх розпоряджень залізничних агентів, спрямованих на підтримку безпеки і порядку руху.

Насправді, у «правилах для публіки» перелічуються тільки декілька окремих заборон і тільки в одному з них згадується про необхідність слідувати вказівкам поїзної прислуги (параграф 1-й відносно входу і виходу з вагонів).

Статті 25 і 26 Загального статуту російських залізниць встановлюють право агентів залізниці висаджувати безбілетних пасажирів. Ст. 27 перелічує інші випадки, коли пасажир може бути видалений з поїзда. Нарешті, є ще невизначена стаття 41, яка вказувала, що перепалка між пасажирами і залізничними службовцями вирішується: а) на станціях чинами залізничної жандармської поліції, а за їх відсутності – начальниками станцій; б) під час руху – обер-кондукторами. Це все, про що говорилося, - це про обов'язки пасажирів. Неповнота цих вимог кидається в очі. У німецьких правилах, навпаки, знаходимо чітку і загальну вимогу підкорятися службовим розпорядженням агентів (дивись параграф 53). По-третє, відсутність вказівки на певну відповідальність за невиконання службових розпоряджень.

Ще на станціях можливе складання протоколу і переслідування порушника судовим рішенням, але на поїзді, що перебуває у дорозі і на колії, далеко від станції, агенти залізниці абсолютно безсилі проти усякого порушення правил. Цього недоліку також не було у німецьких правилах: параграфом 62 встановлювалася відповідальність за невиконання правил, а в параграфі 63 і 64 порядок притягнення до відповідальності.

При цьому, поліцейські обов'язки покладені прямо на агентів залізниці: поліцейські права (до права насильницького арешту з допомогою залізничних робітників параграфу 64 включно) представлені усім агентам, які могли мати безпосередні відносини з пасажирами (тобто з агентами служби руху – дивись параграфи 66-71). Нічого казати, наскільки такі широкі права

сприяють чіткому виконанню розпоряджень залізничних службовців, а відповідно, і безпеці руху.

О. Радціг зауважує, що йому доводилось бачити на залізниці Берлін-Гамбург, де ходили російські вагони, тобто з проходом по середині з площадкою біля входу, до якої міри пунктуально виконувалося «правило про не стояння», порушення якого на російських залізницях (яке призводило до багатьох нещасть) складало нормальне явище, проти якого навіть не заперечувала більшість залізничних агентів.

Дарування таких прав агентам російських залізниць, мабуть, зустріло б відомі труднощі, але приклад німецьких залізниць, на яких існуючий порядок не приводить до жодних незручностей, заслуговує самої серйозної уваги, як з причини збільшення безпеки руху, так і суттєвого скорочення витрат за можливістю скорочення штатів залізничної жандармської поліції.

Цими зауваженнями О. Радціг і завершив свою статтю, висловивши побажання, щоб при складанні правил бралася до уваги думка Макса Вебера щодо якомога меншого обмеженнями правилами «сміливого і самостійного» персоналу, до створення якого повинні бути спрямовані усі зусилля управління вітчизняними залізницями.

5.5. Історія розвитку формування горловин залізничних станцій

Для забезпечення ефективної роботи залізничного транспорту необхідно, щоб рівень розвитку його інфраструктури відповідав обсягам виконуваної перевізної роботи. В першу чергу це відноситься до залізничних станцій, що є найбільш складними і важливими ланками транспортного конвеєра, від пропускної і переробної спроможності яких значною мірою залежить стійка робота залізниць.

В умовах зростання обсягів перевезень для приведення пропускної і переробної спроможності станцій у відповідність із зростаючими розмірами

руху потрібно поетапне нарощування їх колійного розвитку, яке неминуче спричиняє за собою необхідність перевлаштування (розвитку) горловини. При цьому капіталовкладення на збільшення числа колій і особливо експлуатаційні втрати у зв'язку з виділенням «вікон» для виконання будівельних робіт значною мірою залежатимуть від конструкцій станційної горловини.

Однією з основних вимог до проектів перевлаштування залізничних станцій і вузлів є максимальне збереження існуючих пристроїв, що досягається, передусім розміщенням капітальних споруд за межами території, виділеної під колійний розвиток станції на її максимально можливий розвиток. Крім того, цій вимозі задовольняють конструкції горловини, в яких укладання додаткових колій не вимагає розбирання вже існуючих стрілочних переводів і укладання інших на новому місці. Це можливо у тому випадку, якщо на перших етапах розвитку станції стрілочні переводи укладатимуть на тому місці, яке вони повинні займати при повному розвитку станції, тобто кожен етап розвитку станції виходить шляхом виключення з повної схеми розвитку станції непотрібних на цьому етапі колій і з'єднань. Така вимога містилася в перших нормативних документах з проектування станцій і вузлів, введених в дію в 1926 році (ТУПС- 26), а потім уточнених і доповнених в 1933 році (ТУПС- 33).

Стрілочна горловина є найбільш складним і важливим елементом колійного розвитку залізничних станцій. Від конструкцій схем горловини залежать безпека руху поїздів і маневрової роботи, пропускна спроможність станцій, можливість паралельного виконання декількох операцій і величина затримок рухомого складу стосовно вимогам маршрутів, капітальні витрати на будівництво і експлуатаційні витрати на утримування станції тощо.

Теорія проектування стрілочної горловини залізничних станцій пройшла тривалий історичний процес формування, і продовжує свій розвиток і сьогодні. Початок формування цієї теорії відноситься до періоду

проектування і будівництва Петербурзько-Московської залізниці (1842 - 1851 рр.). У ці роки керівником будівництва магістралі П. П. Мельниковим були сформовані перші положення щодо проектування залізничних станцій в цілому та їх горловин зокрема [298, с. 12].

На перших етапах будівництва залізничних станцій проектуванню горловини приділялася недостатня увага. Основним критерієм при проектуванні горловини були мінімальні витрати на будівництво станції. Через це у кінці 70-х років XIX століття залізниці стали зазнавати різких утруднень в роботі. Причиною цьому був недостатній і несистемний розвиток станцій [299]. У звіті спеціальної комісії з дослідження залізничної справи в Росії, створеній в 1876 р., відзначалося, що при первинному будівництві дороги вибір місця для станції не обставлявся якими-небудь іншими вимогами, окрім вимог дешевизни будівництва станції. Власне він вироблявся за планами, в яких не лише не передбачалося розвитку їх в майбутньому, але випускалися навіть з уваги зручності, необхідні для правильності, своєчасності і безпеки руху. Такий порядок призводив до того, що з розвитком перевезень відбувалося поступове розширення станцій. І що це доводилося робити згодом без належної системи і обмежувалося прибудовами і укладанням колій там, де дозволяла це зробити місцевість, а не там, де це дійсно було необхідно, де того вимагали зручності служби. На станціях в цей час не було поділу колій на головні, приймально-відправні, сортувальні, вантажно-вивантажувальні, були відсутні витяжні колії. Маневри здійснювалися відповідно з виїздом на головні колії [230].

Між тим, починаючи з 60-х років XIX ст. в працях вітчизняних вчених та інженерів-залізничників - І. Ф. Рерберга, І. І. Ріхтера, В. І. Троїцького були уперше розроблені такі найважливіші принципи проектування станцій, як спеціалізація станцій, колій і залізничних парків на них, обґрунтування розрахунками окремих елементів колійного розвитку станцій з урахуванням майбутніх розмірів руху і перспектив розвитку станцій, забезпечення

паралельності виконання операцій в горловині, потоковому пересуванні вагонів станцією та ін. [231-235].

Зокрема, в роботі І. Ф. Рерберга «Правила для расположения путей, зданий и прочих принадлежностей при проектировании станций железных дорог» (1868) рекомендувалося, щоб уникнути зайвих витрат при будівництві залізниці, запасні колії на станціях укладати в кількості, необхідній тільки на перших порах, надаючи можливість службі руху збільшувати надалі їх кількість і довжину.

До найбільш важливих праць, присвячених станціям у кінці ХІХ століття можна віднести роботи Ф. О. Галицинського і С. Д. Карейші [236]. У 1898 р. у своїй доповіді Ф. О. Галицинський на з'їзді інженерів служби колії серед основних принципів проектування станцій відзначав: «Кожен проект станції повинен допускати можливість свого подальшого розвитку, вузлові і кінцеві станції слід проектувати з деяким запасом, проти пропускної спроможності прилеглих ділянок» [Там само, с.132]. Крім того, рекомендувалося відділяти маневрові пересування поїздів, а розміри пристроїв розраховувати не на середню, а на максимальну роботу. У роботі С. Д. Карейші «Заметки по поводу расположения путей и зданий и укладки стрелочных улиц на станциях» (1899), присвяченої узагальненню досвіду перевлаштування станцій через збільшення розмірів руху і укладання других колій, а також аналізу помилок, що допускалися при цьому, формулюються принципи, які забезпечують можливість етапного нарощування потужності станційних пристроїв [237-238]. Ці принципи зберігають своє значення до наших днів. Основні з них, особливо ті, що стосуються проектування колійного розвитку, наступні: 1) Проект будівництва або перевлаштування колій на станції повинен відразу складатися з урахуванням усіх майбутніх потреб, причому і на випадок, якщо дійсні розміри роботи перевершать очікувані. Але на перших порах немає потреби укласти усю кількість колій, показаних в проекті, а можна обмежитися укладанням лише частини колій. 2)

Пасажирські колії і споруди слід розташовувати так, щоб пасажирський рух був би по можливості відокремлений від вантажного. 3) Для різних операцій з вантажними поїздами (прийому, відправлення, сортування, вантаження, вивантаження) повинні передбачатися особливі групи колій, з тим щоб одні операції не заважали іншим, причому на перших порах при невеликих обсягах роботи можна допускати різні операції на одних і тих же коліях. Важливе місце в розробці принципів етапного розвитку станцій і вузлів, а також станційної горловини займає робота інженера Е. Л. Фішера, виконана в 1917 році [239].

У цій роботі, присвяченій розвитку Петроградського вузла, пропонується на основі графічного розрахунку визначати площу, кількість і розміри усіх технічних засобів станцій, які відповідали б розмірам руху віддаленого майбутнього, і закладати їх в проект. Реалізацію ж проекту рекомендувалося передбачати з таким розрахунком, щоб передбачений колійний пристрій станцій виконувався б у міру потреби відповідно до вимог зростаючого руху шляхом додавання, або подовження зафіксованих планом колій, споруд і інших пристроїв.

У 30-і роки ХХ ст. були остаточно сформульовані якісні вимоги до етапного розвитку станцій, які увійшли до фундаментального підручника про станції і вузли в двох частинах, написаних академіком В. М. Образцовим [240-241]. У цьому підручнику Володимир Миколайович відмічав, що всяке перевлаштування станцій - це перевлаштування їх горловини. Як основна вимога, що пред'являється до схем станцій, вказувалася на можливість подальшого розвитку без складних перевлаштувань і ломки капітальних споруд. Черговість виконання будівельних робіт рекомендувалася такою, щоб кожен етап розвитку давав закінчений експлуатаційний ефект. Вважалось, що задовольнити вказаним вимогам найлегше у тому випадку, якщо «при побудові простої схеми виходити з повної розгорнутої схеми, скасувавши ряд пристроїв, непотрібних на перших чергах розвитку станції,

але потрібних надалі». Це свідчить про те, що горловину треба проектувати на повний розвиток станції, а реалізацію проекту здійснювати поетапно.

Необхідність перевлаштування горловини залізничних станцій викликала ряд причин, основними з яких є: - збільшення числа колій в парках у зв'язку із зростанням розмірів руху; - електрифікація лінії; - примикання нових підходів і під'їзних колій підприємств; - зміна конструкції горловини для зниження затримок рухомого складу через ворожості маршрутів; - спорудження сортувальних гірок на безгіркових станціях із заміною в гірковій горловині звичайних стрілочних переводів марки 1/9 на симетричні переводи марки 1/6.

Якщо перевлаштування станції пов'язане тільки із збільшенням норми корисної довжини колій, без зміни їх числа, то горловину переносять на нове місце; при цьому одночасно можуть частково змінювати їх конструкцію, якщо в існуючій були недоліки: невдале секціонування колій, велика довжина горловини, істотна різниця в корисних довжинах окремих колій та ін.

Найбільш характерним і цікавим з теоретичної точки зору є перевлаштування горловини у зв'язку із збільшенням числа колій, тобто їх розвиток у зв'язку із зростанням обсягу перевізної роботи. В умовах стійкого зростання розмірів руху розвиток горловини, пов'язаний з поетапним нарощуванням колійного розвитку станцій, здійснюється також поетапно. З цього виходить, що обґрунтування етапності розвитку горловини - це не окреме завдання, а найважливіша складова частина загальнішого завдання обґрунтування етапності розвитку усієї станції. Це перше початкове положення.

Друге – це те, що етапний розвиток горловини має сенс тільки за стійкої тенденції зростання розмірів руху.

Третє початкове положення, яке слід мати на увазі, зважаючи на розвиток горловини: горловина станцій або парків наскрізного типу

взаємозв'язана через норму корисної довжини колій, яку повинна мати найкоротша колія, тому розвиток кожної горловини необхідно розглядати у взаємозв'язку з протилежною горловиною.

Четвертим початковим положенням обґрунтування етапності розвитку горловини станцій є необхідність врахування двох суперечливих вимог до проектів перевлаштування станцій, спрямованих на забезпечення економічності проектного рішення. Першим з цих вимог є максимальне збереження існуючих пристроїв, а другим - виключення надмірностей і невиправданих резервів потужності пристроїв. Перша вимога здійснима при дотриманні наступних умов: - бронювання достатньої території для перспективного розвитку станції; - розміщення будівель і інших капітальних споруд з урахуванням віддаленої перспективи; - застосування конструкцій горловини, що дозволяє нарощувати число колій в парках практично з повним збереженням раніше укладених стрілочних переводів.

Дві перші умови були сформульовані у вигляді принципів розміщення будівель і колій при проектуванні станцій ще у кінці XIX ст. у працях І. Ф. Рерберга та С. Д. Карейші. Що стосується третьої умови, то в явному виді вона тривалий час була відсутня, хоча витікала з вимоги розробки проектів станцій з урахуванням усіх майбутніх потреб, сформульованого в теоретичних дослідженнях і нормативних документах [242-243]. У цих документах конкретно вказувалося, що окремі етапи повинні виходити з проекту повного розвитку станцій шляхом скасування колій і пристроїв, які непотрібні на цих етапах.

Стосовно горловини перша вимога означає, що конструкції горловини мають бути відкриті для подальшого розвитку так, щоб при збільшенні числа колій забезпечувати максимально можливе збереження положення стрілочних переводів, укладених на попередніх етапах розвитку.

Як показав аналіз, ця вимога може бути забезпечена при розвитку горловини за охоплюючою схемою, при якій колії, що уклалися,

охоплюють раніше укладені, що дозволяє забезпечувати норму корисної довжини нових колій без великих надмірностей.

Умовам безперешкодного розвитку повністю відповідають схеми сортувальних станцій з послідовним розташуванням парків, а також зміщені приймально-відправні дільниці дільничних станцій напівповздовжнього типу, розвиток яких здійснювався практично незалежно від інших парків.

Найбільш несприятливі умови для розвитку горловини мають місце на дільничних станціях поперечного типу і сортувальних станціях з паралельним і комбінованим розташуванням парків. Це обумовлено необхідністю перемикання частини колій з одного парку на іншій, що вимагає кардинального перевлаштування горловини.

Якщо виходити з другої вимоги до проектів перевлаштування станцій - відсутності надмірностей і невиправданих резервів, то горловина на кожному етапі розвитку повинна проектуватися максимально компактно, проте на наступних етапах це, як правило, зажадає розбирання частини стрілочних переводів і укладання інших на новому місці, тобто з'являються непотрібні роботи і витрати. Це може призвести до спотворення об'єктивно існуючої оптимальної етапності розвитку станції і віддаленню терміну введення чергового етапу через невиправдане збільшення потрібних капітальних вкладень [244, с. 248].

До теперішнього часу ученими і фахівцями з проектування станцій запропоновані різні конструкції горловини для усіх видів станцій, розроблені методи розрахунку їх пропускної спроможності, запропоновані техніко-економічні показники для оцінки якості колійних схем станцій, нормативні значення яких дозволяють оцінити витрати на укладання і зміст колій і стрілочних переводів без укладання планів станцій. Проте більшість запропонованих конструкцій, маючи необхідну компактність і ідентичність корисних довжин, при збільшенні числа колій в парках, як правило, вимагають значних робіт щодо розбирання стрілочних переводів і укладанню

їх на новому місці. Це також свідчить про те, що питання проектування горловини з урахуванням наступного розвитку станції до теперішнього часу досліджені недостатньо. Між тим розробка таких конструкцій станційної горловини, яка забезпечувала б мінімальні витрати при нарощуванні колійного розвитку станцій, в першу чергу технічних, дозволила б понизити не лише капітальні витрати на їх перевлаштування, але і експлуатаційні втрати пов'язані з наданням «вікон» для проведення будівельних робіт. Вирішення цих питань є безумовно актуальним завданням.

5.6. Розвиток наукових досліджень в галузі вантажної роботи вітчизняних залізниць

Комерційна експлуатація визначає норми і положення, які регулюють взаємовідносини залізничного транспорту з іншими галузями, підприємствами і іншими особами, які користуються залізницями. До організації вантажної і комерційної роботи відносяться: планування перевезень; приймання для перевезення вантажів і багажу від відправників і видача їх отримувачам; оформлення перевізних документів; зберігання прибулих вантажів і багажу до видачі їх отримувачам; розробка правил і умов перевезень і контроль за їх виконанням; механізація навантажувально-розвантажувальних робіт; експлуатація складського, вагового і холодильного господарства; організація транспортно-експедиційного обслуговування, орендної і договірної справи; застосування тарифів і проведення розрахунків щодо перевезень; здійснення зв'язку з промисловими підприємствами; організація перевезень вантажів у прямих змішаних сполученнях за участю інших видів транспорту і в міжнародних сполученнях. Правовою основою комерційної експлуатації є Статут залізниць, а також правила і умови перевезень.

Система і практика вантажної і комерційної роботи залізниць підпорядковані вирішенню низки завдань, найважливішими з яких є такі: організація збереженого перевезення вантажів; вираховування встановлених строків доставляння вантажів, скорочення яких сприяє прискоренню обороту матеріальних засобів; зниження транспортних витрат, особливо шляхом здешевлення навантажувально-розвантажувальних робіт і операцій щодо зважування вантажів, що забезпечується максимальною механізацією і автоматизацією навантаження і вивантаження, зважуванням і дозуванням, а також застосуванням нормування простою вагонів; раціональне використання рухомого складу, яке забезпечується правильним розподілом рухомого складу, виконанням технічних норм завантаження вагонів, найбільш доцільним розміщенням вантажу і його раціонального упакування; обслуговування підприємств, організацій і окремих осіб, які користуються залізничним транспортом на високому рівні, чому сприяє сучасна інформація про прибуття і слідування вантажів, організація перевезень в контейнерах за принципом «від складу відправника до складу отримувача», створення транспортно-експедиційних операцій, які звільняють вантажовласників від турбот, пов'язаних з упакуванням, доставкою вантажів на станції і вивезенням із станцій, оформленням документів на перевезення і т.д.

Вантажна робота проводиться на місцях загального і незагального користування. До місць загального користування відносяться вантажні райони станцій та інші пункти навантажування і розвантажування, якими відає залізниця. До місць незагального користування відносяться прирейкові склади, площадки та інші пункти, які перебувають і підпорядкуванні підприємств, організацій і закладів. Основна частина вантажних і комерційних операцій, зв'язаних з виконанням плану перевезень вантажів, здійснюється на залізничній вантажній станції.

Основну роль в організації вантажної і комерційної діяльності відіграють основні експлуатаційні показники. Якість експлуатаційної роботи як окремих підрозділів, так і усїєї мережі залізниць визначається виконанням плану перевезень в цілому і за кожним родом вантажів, а також показниками використання рухомого складу, собівартості перевезень і продуктивності праці, до числа яких відносяться: швидкість руху поїздів; рівень виконання графіку руху і планів формування поїздів; час надходження поїздів і вагонів на станції; використання вантажопідйомності вагонів; оборот і середньодобовий пробіг вагонів; виконання встановлених вагових норм поїздів.

Технічний план встановлює норми роботи залізниць і відділень у відношенні навантажування, вивантажування, передавання навантажених і порожніх вагонів» передавання поїздів і видавання локомотивів, а також передбачає вимірювачі використання рухомого складу. Висхідними даними для складання технічного плану служать розміри навантажування на залізницях відправлення і призначення, які визначаються щомісячно у відповідності з планом перевезень. У процесі планування враховуються розподіл парку вагонів на залізницях і відділеннях залізниць, необхідність створення і перерозподілу резервів рухомого складу, сезонні, кліматичні і інші умови. На основі технічного плану здійснюється вся оперативна діяльність щодо організації виконання плану перевезень у відділеннях і на залізницях.

Дуже істотним внеском у розвиток системи вантажних перевезень стало уведення у 1889 р. системи знеособленого користування вагонами у прямому безперевантажувальному сполученні. Це створило основу для нормування роботи вагонного парку і сприяло корінному поліпшенню його використання. Професор О. М. Фролов - один з основоположників теорії експлуатації залізниць - справедливо відмічав, що експлуатація вагонів була «абсолютно самотутня, ні в одній країні вона не повторювалася. Товарний

вагон, якій би залізниці він не належав, відносно користування знаходиться в повному і безконтрольному розпорядженні тієї залізниці, на якій він знаходиться» [245, с. 267]. З цим як би перегукувалося твердження американського фахівця Джорджа, який у 1908 р. визнав, що «лише застосуванням російської системи може бути закрыта величезна прогалина в американському залізничному господарстві» [Там само, с. 268].

Вагомий внесок в створення основ комерційної експлуатації залізниць внесли такі видатні діячі залізничної справи дореволюційної Росії, як М. П. Петров, Е. Т. Баранов, І. Є. Ададунов [246].

У сучасних умовах під вантажною роботою розуміється комплекс питань, пов'язаних з оперативним плануванням вантажних перевезень, забезпеченням збереження вантажів і організацією початкових і кінцевих операцій. Відповідно до цього основними завданнями досліджень вдосконалення вантажних операцій є створення науково обґрунтованої системи перевезень вантажів і прогресивних технологічних процесів на основі застосування високопродуктивних технічних засобів для механізації і автоматизації операцій. У колишньому Радянському Союзі система організації вантажних і комерційних операцій на транспорті була заснована на державному плануванні перевезень і мала на меті забезпечення своєчасної і підлягаючої зберіганню доставки за призначенням тих матеріальних цінностей, які довірялися працівникам залізничного транспорту.

У Статуті залізниць Союзу РСР, затвердженому урядом, в концентрованій формі були викладені взаємні обов'язки залізниці і вантажовласників стосовно виконання перевезень з найменшими транспортними витратами. Таким чином, якщо Правила технічної експлуатації залізниць регламентують в основному внутрішню організацію роботи транспорту, то Статут залізниць Союзу РСР визначав його зовнішні зв'язки з іншими галузями народного господарства. Переробка статутів в періоди проведення великих заходів щодо керівництва народним

господарством проводилася за активної участі науковців транспортних інститутів і виробників.

У 1885 р., тобто майже через 50 років після спорудження першої залізниці, був створений перший в історії транспорту «Загальний Статут російських залізниць». Природно, що цей Статут повною мірою відбивав умови приватнокапіталістичної форми господарства. У одній з його статей передбачалося, наприклад, право «продажі залізниці з публічного торгу».

Після жовтневого більшовицького перевороту, коли залізниці стали власністю соціалістичної держави, потрібно було створити принципово іншу систему норм і положень, відповідних ролі транспорту в системі народного господарства. 16 серпня 1920 р. В. І. Ленін підписав «Загальний Статут залізниць РРФСР», основні положення якого відповідали умовам НЕПу. З переходом країни до нової економічної політики був створений Статут 1922 р. Зміцнення державної промисловості і торгівлі зажадало внесення змін у правові стосунки залізниць і обслуговуваних ними галузей народного господарства, що було зроблено уведенням Статуту у 1927 р.

Подальші успіхи соціалістичного будівництва і перехід на систему державного планування перевезень зумовили затвердження у 1935 р. нового Статуту. Закладені у ньому прогресивні норми використання рухомого складу та інших технічних засобів сприяли успішному виконанню залізничним транспортом перевезень оборонних і народногосподарських вантажів в роки Другої світової війни.

Післявоєнне відновлення транспорту і його корінна технічна реконструкція визначили зміст Статуту 1955 р., в якому отримали широке віддзеркалення питання вантажного і пасажирського господарства, використання вагонного парку, механізації вантажних операцій.

Статут 1964 р. відбивав питання розвитку народного господарства, у тому числі вдосконалення системи планування перевезень і посилення координації різних видів транспорту.

Формуванню кожного із Статутів залізниць радянського періоду передували глибокі науково-технічні опрацювання окремих питань. Вагомий внесок в наукову розробку і вдосконалення загальної організації вантажних операцій на залізницях зробили вітчизняні вчені В. М. Образцов, В. О. Сокович, В. В. Повороженко, а також фахівці В. П. Потапов, М. Ф. Шамаєв, Є. С. Кулагін, С. Ф. Кучурін, М. Ф. Дубровін і багато інших [247].

Наукова розробка питань вантажної та комерційної роботи почалася з 1918 г., коли в Експериментальному інституті шляхів сполучення (Москва) був організований відділ експлуатації. До програми його робіт була внесена «розробка методів використання рухомого складу для поліпшення і здешевлення перевезень, типів складських приміщень, вантажних пристроїв і пристосувань та устаткування вантажних станцій».

У 1935 р. вантажна робота була виділена в самостійну галузь залізничного транспорту із створенням відповідних структурних підрозділів в Міністерстві шляхів сполучення і на залізницях. До цього часу відноситься розгортання наукової роботи з раціоналізації перевезень, нормування вантажних операцій на станціях і під'їзних коліях і з організації перевезень вантажів, які швидко псуються. Для цього було створене спеціальне «бюро дослідних перевезень», праці якого представляли великий науковий і практичний інтерес.

У системі підготовки інженерно-технічних кадрів була створена спеціальна навчальна дисципліна «Вантажна робота» і видані підручники для вищих навчальних закладів і технікумів.

У 1940 р. під час реорганізації наукових закладів транспорту було створено Науково-дослідний інститут експлуатації і вантажної роботи, який невдовзі об'єднався разом з іншими галузевими інститутами у Всесоюзний науково-дослідний інститут залізничного транспорту. Під час Другої світової війни нечисленна група у складі відділення експлуатації залізниць виконала

ряд актуальних досліджень з механізації вантажних операцій в польових умовах із застосуванням простих перевантажувальних засобів і вивчила умови перевезень постачальницьких вантажів та організацію вантажних операцій на відновлюваних залізницях.

Після закінчення Другої світової війни вантажне господарство було сильно зруйноване, не завжди забезпечувалося збереження перевезень, правильна доставка вантажів і визначення ваги, недбало здійснювалося завантаження. Тому для зміцнення вантажної роботи на залізницях, окрім вантажних, були створені комерційні служби. Після багаторічної перерви були випущені підручник з комерційної експлуатації залізниць, довідники по тарі і упаковці вантажу та інші посібники; посилена науково-дослідна робота в ЦНІ; у створеному Транспортно-економічному інституті залізничного транспорту був організований спеціальний факультет з комерційної експлуатації залізниць. У ці роки науковцями у співдружності з виробництвом обґрунтовані технічні норми завантаження вагонів (М. І. Пихов, М. Д. Богданов), створена методика кріплення вантажів на відкритому рухомому складі (Г. П. Єфімов), закладені теоретичні основи розвитку контейнерних перевезень (Л. О. Коган), розроблені раціональні схеми вантажних дворів і комплексної механізації вантажних операцій (О. В. Лепський, Є. Д. Смірнов, С. О. Ананьєва), проведений комплекс заходів з удосконалення перевезень вантажів, які швидко псувалися (М. М. Стрельцов, С. О. Гусєв, М. С. Комаров, С. Ф. Маталасов).

Зростаючий обсяг перевезень вантажів зажадав корінної технічної реконструкції транспорту, у тому числі комплексної механізації і автоматизації вантажних і комерційних операцій, подальшого розширення фронту наукових досліджень в цій ділянці технічного знання. У 1951 р. у складі Центрального науково-дослідного інституту створюється відділення промислового транспорту, яке розробляло деякі проблеми вантажної роботи, а у 1958 р. сформовано спеціалізоване відділення вантажної роботи, що

об'єднало роботу раніше розрізаних наукових колективів. Це дозволило почати розробку великих проблем подальшого вдосконалення вантажних і комерційних операцій. Багато наукових рекомендацій почали успішно впроваджуватися на транспорті [248].

За останні роки створені також спеціалізовані проблемні лабораторії у ряді транспортних вищих навчальних закладів, у тому числі в Московському (організація вантажної і комерційної роботи), Харківському (механізації), Новосибірському (збереженню вантажів), Ташкентському (холодотранспорту), а в Уральському відділенні даного Інституту - лабораторії з механізації і автоматизації вантажних операцій. В аспірантурах Інституту і вищих навчальних закладів велася систематична підготовка наукових кадрів для цієї галузі транспортної науки.

Для успішного здійснення повної комплексної механізації вантажних операцій необхідно було забезпечити їх концентрацію на меншій кількості станцій і під'їзних колій. Встановлення оптимальних меж цієї концентрації з повним дотриманням народногосподарських інтересів було складним науково-технічним завданням. У цьому напрямі на транспорті вже здійснювалися практичні заходи, засновані на дослідженнях, виконаних Інститутом, спільно з вищими навчальними закладами. Створилася мережа опорних механізованих станцій, на які переносився вантажообіг з малодіяльних станцій, які закривалися. Попереду належало виконати великий цикл досліджень з технічного оснащення опорних станцій, перегляду норм проектування складів, реконструкції вантажного господарства, вдосконалення взаємодії з автомобільним транспортом.

Механізація навантажувально-розвантажувальних робіт була основним напрямом технічного прогресу у вантажній роботі. Для характеристики механізації вантажних операцій у перші роки радянської влади достатньо вказати, що у 20-х роках ХХ ст. на усій мережі залізниць було 250 стрічкових

конвеєрів, 40 лебідок, 38 електрокар, 23 штабелеукладача; цими мізерними засобами механізації перероблялося лише 0,1% загального вантажообігу.

У 1930 р. з метою підвищення механізації вантажних операцій на залізницях почалося термінове виробництво механізмів і найпростіших пристосувань на спеціально виділених для цього заводах; на станціях споруджувалися бункерні установки, було уведено в експлуатацію понад 60 конвеєрів, близько 200 електрокар. Механізована переробка вже у 1932 р. зросла у 5 разів.

Передовики-механізатори добилися рекордного вироблення транспортерів до 700 т/год, у декілька разів перекривши усі норми, що існували тоді. Почалося масове змагання за продуктивне використання підйомної транспортної техніки. Стали широко впроваджуватися у транспортних цехах промислових підприємств такі засоби механізації, як скребковострічкові навантажувачі конструкції Булавіна. На металургійному заводі Коваля була уперше застосована вежа, а на Прибалхашському міделиварному комбінаті роторний вагоновідкидач. Промисловість приступила до серійного випуску стрілових пересувних кранів на залізничному, гусеничному і автомобільному ходу, а також перевантажувальних мостів для металургійних заводів.

До 1940 р., коли у вагонному парку стало багато саморозвантажних піввагонів, стали широко застосовувати розвантажувальні естакади і підземні бункери. Рівень механізації навантажувально-розвантажувальних робіт на станціях і під'їзних коліях сягнув приблизно 40%.

Післявоєнний період характеризується створенням нової підйомно-транспортної техніки, у тому числі автонавантажувачів, тракторних навантажувачів, козлових і мостових кранів і подальшим нарощуванням рівня механізованої переробки, який у 1966 р. сягнув на вантажних дворах станцій 81%, на загальних місцях вантаження на станціях - 40% і на промисловому транспорті - 88%. Підйомно-транспортна техніка

створювалася зусиллями колективів вчених, конструкторів і виробників (Г. П. Гриневич, Г. І. Синегубов, В. М. Стогов, М. Ф. Руденко, В. І. Платов).

Проте рівень комплексної механізації ще продовжував відставати від потреб залізничного транспорту: на залізницях загального користування вона досягала приблизно 33% (на вантажних дворах - 66%) і на промисловому транспорті - 60%. Це визначало напрями подальшого розвитку наукової роботи.

На основі теоретичних досліджень, підтверджених експериментальними роботами, була виявлена велика ефективність використання підйомно-транспортних машин і пристроїв.

У Центральному науково-дослідному інституті була створена інерційна машина для вивантажування зерна, накладні вібратори для очищення вагону від залишків сипких вантажів та їх ущільнення при вантаженні, віброударна машина для вивантаження вантажів, які змерзлися. Ентузіасти цього нового напрямку (Д. С. Плюхін, Е. М. Морозов, Ю. О. Носков, В. М. Рамодін, З. О. Другаль) успішно розширювали сферу застосування інерційної техніки у вантажному господарстві. Належить виконати у співдружності з вищими навчальними закладами дослідження із застосування для цих же цілей струмів високої частоти, теплового випромінювання, а також щодо створення засобів автоматизації для управління навантажувально-розвантажувальними машинами.

Організація контейнерних перевезень була одним з ефективних способів раціоналізації і здешевлення перевізного процесу, укрупнення окремих вантажних місць. Уперше в царській Росії контейнери були застосовані ще у 1889 р. на станції Вержболово [249]. Проте широкий розвиток контейнерні перевезення отримали тільки в роки радянської влади і в основному у післявоєнний період. Парк універсальних контейнерів, що складав у 1940 р. біля 8 тис., збільшився до 1958 р. до 370 тис., а у 1963 р. сягнув 800 тис., що удвічі перевищувало контейнерний парк усіх

європейських країн. Кількість пунктів, відкритих для контейнерних перевезень, зросла до 1200, а загальний об'єм перевезень вантажів в контейнерах складав 25 млн. т.

Розвиток цього виду перевезень заснований на глибоких наукових дослідженнях, в результаті яких була створена методика оцінки техніко-економічної ефективності застосування контейнерів, обґрунтовано розміщення контейнерних пунктів на мережі залізниць, розроблені конструкції контейнерів і засоби для їх перероблення. У цій галузі слід зазначити роботи Л. О. Когана, а також Є. М. Гохбома, М. Ф. Єрмакова і плідну діяльність організаторів контейнерних перевезень в колишньому СРСР - П. В. Короткова, І. О. Мінкіна, М. Д. Ерліха та ін. На перший план висувалося завдання застосування ЕЦОМ для розрахунків плану формування контейнерів, створення засобів автоматизації для управління процесами на контейнерних пунктах, а також створення нової системи контейнеризації з впровадженням контейнерів підвищеної вантажопідйомності (10 і 20 т брутто) і спеціалізованого рухомого складу на морському і автомобільному транспорті. Великий об'єм наукових і експериментальних робіт мав бути виконаний в галузі пакетних перевезень і застосування піддонів, які у поєднанні з універсальними і спеціальними контейнерами дозволяють створити струнку систему безперевантажувальних перевезень з комплексним використанням усіх видів транспорту. Безперевантажувальні перевезення дають можливість докорінно раціоналізувати перевізний процес, звести до мінімуму транспортні витрати.

Холодотранспорту в царській Росії майже не було: парк вагонів-льодовиків налічував всього біля 3 тис. одиниць, а 97% усіх швидкопсувних вантажів перевозилося в звичайних критих вагонах на невеликі відстані. Усі операції стосовно екіпіровки льодовиків льодосоляною сумішшю здійснювалися вручну. У передвоєнні роки в Радянському Союзі парк цих вагонів був збільшений і реконструйований, вантажопідйомність вагону-

льодовика підвищилася у 2 рази і до 1940 р. лише 15% швидкопсувних вантажів транспортувалося без охолодження.

Досягнуті результати вселяли впевненість, що зміцнюючи зв'язок науки з виробництвом та опанувавши нові методи досліджень, науковці добивалися подальшого прогресу з організації вантажної роботи. І наукові дослідження у цій сфері це підтвердили.

Висновки до п'ятого розділу

1. Період 20-30-х років ХХ ст. слід вважати одним з найбільш важливих в розвиткові залізничного транспорту колишнього СРСР. У вантажному локомотивному господарстві з'являються модернізовані паровози серії «Э». Однак невдовзі їх замінили паровози серій «ФД» і «СО», які мали силу тяги на 15-20 % більшу, ніж у попередників.

2. З 2000 р. ПТЕ встановлюють єдині вимоги до залізничних колій і залізничного рухомого складу незалежно від його приналежності, транспорту загального і незагального користування, що сприятиме розвитку нової системи стосунків на залізничному транспорті. Вимагається визначити рівень ухвалення рішень з окремих питань відповідно до розділення функцій державного управління і господарської діяльності.

3. У 1944 р. професор О. П. Петров запропонував визначати найкращий варіант плану формування поїздів за мінімумом затрат вагоно-годин на основі їх прямого підрахунку з усіх можливих варіантів «Плану формування поїздів» - метод «абсолютного розрахунку» показників усіх можливих варіантів «Плану формування поїздів».

4. Основним вектором модернізаційного процесу Російської імперії була індустріалізація країни. І залізничний транспорт в цій індустріалізації відігравав чи не основну роль. І це зрозуміло. Адже промисловий переворот у другій половині ХІХ ст. супроводжувався швидким зростанням залізничного

будівництва, яке стало одним з ключових напрямків, що відіграли вирішальну роль в ранній модернізації країни.

5. На перших етапах будівництва залізничних станцій проектуванню горловини приділялася недостатня увага. Основним критерієм при проектуванні горловини були мінімальні витрати на будівництво станції. Через це у кінці 70-х років XIX століття залізниці стали зазнавати різких утруднень в роботі. Причиною цьому був недостатній і несистемний розвиток станцій.

6. Для успішного здійснення повної комплексної механізації вантажних операцій необхідно було забезпечити їх концентрацію на меншій кількості станцій і під'їзних колій.

РОЗДІЛ 6

ДІЯЛЬНІСТЬ ВИДАТНИХ ВЧЕНИХ ТА ІНЖЕНЕРІВ В НАУЦІ ПРО ЗАЛІЗНИЧНІ СТАНЦІ ТА ВУЗЛИ

Коли кажуть про розвиток науки і техніки на будь-якому етапі історії, то мають на увазі творчу діяльність людей, спрямовану на відкриття та використання закономірностей природи, узагальнення досвіду з метою полегшення людської праці і підвищення її продуктивності. В галузі транспорту найбільш успішно розвивалися такі напрями науки, як будівельне мистецтво, теорія рухомого складу, економіка і експлуатація шляхів сполучення. Тут завжди виникали проблеми, які захоплювали увагу вчених.

Значним є внесок вітчизняних вчених та інженерів в удосконалення експлуатаційної роботи.

У 1885 р. професор Я. М. Гордеєнко опублікував «Курс железных дорог», який витримав чотири видання. В даному курсі висвітлювалися питання технічної і комерційної експлуатації. Я. М. Гордеєнку належить пріоритет щодо централізації стрілок і сигналів на залізницях. Про це було повідомлено на Всесвітній виставці у 1900 році.

Працями професорів О. М. Фролова, І. І. Васильєва, інженерів І. Ф. Рерберга, М. О. Демчинського, Б. Д. Воскресенського, В. С. Шидловського та інших спеціалістів розвивалася теорія експлуатації, методи прискорення обороту вагону і підвищення безпеки руху.

Зупинимось на характеристиці наукового доробку в галузі експлуатаційної роботи деяких вчених інженерів-залізничників.

Олександр Миколайович Фролов (1863-1939) – професор, інженер шляхів сполучення, вчений в галузі спорудження залізничної колії та експлуатації залізниць, основоположник теорії маневрової роботи, професор Ленінградського інституту інженерів залізничного транспорту (1924). О.М.

Фролов працював у службі колії та руху Рязано-Уральської, Харківсько-Миколаївської, Московсько-Рибінської, Мурманської залізниць, поєднував практичну діяльність з науковою. Видав праці з питань обґрунтування пропускної здатності залізниць, планування і регулювання перевезень, маршрутизації і спеціалізації перевезень, стосовно проектування залізничних станцій і організації роботи на них.

Іван Іванович Васильєв (1884-1949) – професор, інженер шляхів сполучення, один із основоположників теорії організації руху та експлуатації залізниць, доктор технічних наук, професор Московського і Ленінградського інститутів залізничного транспорту, завідувач кафедри «Експлуатація залізниць». Опублікував праці стосовно методу розрахунку, нормування і аналізу обороту вагонів, спеціалізації поїздів за напрямками, визначенню комерційної швидкості руху, теорії графіків руху поїздів, пропускної здатності залізниць, маневрової роботи.

Володимир Миколайович Образцов (1874-1949) – інженер шляхів сполучення, вчений в галузі організації залізничного транспорту, транспортних систем, академік Академії наук СРСР (1934), заслужений діяч науки і техніки РРФСР (1935). В. М. Образцов викладав з 1901 р. у декотрих московських вишах. У Московському інституті інженерів залізничного транспорту заснував кафедру «Станції та вузли», завідував кафедрою. У 1935-1940 рр. В. М. Образцов був керівником Науково-дослідного інституту залізничного транспорту у Москві, з 1939 р. очолював секцію з наукової розробки проблем транспорту Академії наук СРСР. Видані праці з проектування залізничних станцій та вузлів, експлуатації залізниць, взаємодії різних видів транспорту. Ім'я В. М. Образцова присвоєно Миколаївському залізничному технікуму, вулиці у Москві. Встановлена меморіальна дошка на будинку, в якому він мешкав.

Сергій Дем'янович Карейша (1854-1934) – інженер шляхів сполучення, спеціаліст в галузі залізничної колії, станцій і вузлів, заслужений професор,

директор (ректор) Петербурзького інституту інженерів шляхів сполучення (1911-1917). У 1922 р. С. Д. Карейша був обраний довічно почесним головою Дорадчих з'їздів представників служб колії вітчизняних залізниць, член багатьох міжнародних залізничних і інших технічних товариств. С. Д. Карейша представляв країну на багатьох міжнародних конгресах. Ним опубліковані праці з питань захисту від снігових заносів залізничних станцій та колій, він автор численних бібліографічних покажчиків з залізничної тематики.

Іван Федорович Рерберг (1831-1917) – інженер шляхів сполучення. З 1857 р. працював у Головному товаристві російських залізниць. На Московсько-Нижньогородській залізниці займав посаду головного інженера колії та будівель (1862-1863) і головного інженера (1863). З 1868 р. – директор залізниці. Автор книги «История эксплуатации Московско-Нижегородской железной дороги за первые XXV лет» (1887). Разом з П. П. Мельниковим, А. М. Горчаковим, Ф. О. Галицинським та ін. зробив вагомий внесок в науку про станції та вузли. У його працях було зроблено низку положень про спорудження і розвиток станцій: перші технічні умови проектування станцій, правила розміщення колії і будівель, рекомендації щодо спорудження наскрізних колій і їх спеціалізації, організація паралельних маршрутів, питання пропускнуої здатності станцій, розрахунок колій, стрілочних переводів тощо.

Федір Олексійович Галицинський – інженер шляхів сполучення (1877), спеціаліст в галузі економіки залізничного транспорту, організації станційної роботи. Він був прибічником спеціалізації станцій, поділу маневрової роботи і поїзного руху. Його праці торкаються питань розрахунків пропускнуої здатності залізниць, організації руху поїздів, роботи станцій. Він автор оглядів про роботу залізничних станцій та вузлів Франції його часу. В його працях відображені проблеми впливу залізничного транспорту на економіку Російської імперії і окремих галузей господарства країни. Важливу роль в

розвитку науки про станції також відіграли праці П. В. Бартенєва, Є. О. Гібшмана, С. В. Земблінова, В. Д. Нікітіна, С. Г. Писарева та ін.

6.1. Внесок С.Д. Карейші в розвиток науки про залізничні станції та вузли

Наукова спадщина С. Д. Карейші в науці про формування та функціонування залізничних станцій та вузлів дуже значна. Цій проблемі він присвятив понад два десятки своїх праць. Серед них низка фундаментальних підручників і навчальних посібників. Однак, майже усі його праці мають свій, оригінальний зміст викладу. Усі, без винятку, вони позначені ідеєю С. Д. Карейші – узагальнити досвід в такій важливій ділянці залізничної справи як станції та вузли. Про це свідчить і сам автор. Так, у своїй праці «Експлуатація залізничних станцій» (Петроград, 1923) він пише: «Дана праця призначена для осіб, які взагалі бажають познайомитися з роботою і належним улаштуванням станцій» [250,С.1]. Праці С. Д. Карейші тому і незвичні, що позначені енциклопедичністю, широтою бачення будь-якого конкретного питання і мали на меті формувати залізничну грамотність не тільки спеціаліста-залізничника, але й інженера з будь-якої галузі знань і, що особливо важливо, звичайного працівника станції. Ось чому його праці написані в дохідливій, зрозумілій формі для усіх, хто цікавився роботою залізничних станцій і вузлів.

С. Д. Карейша зазначав у своїй «Передмові» до посібника «Залізничні станції» (1930), що належне улаштування і проектування станцій є зовсім не таким звичайним, легко виконуваним питанням, як це здавалося на початку будівництва залізниць, коли рух був невеликим і коли практика не виробила ще тих засобів експлуатації, при яких перевезення значної кількості вантажів може бути виконане при найменшій наявності рухомого складу [251]. Вчений вважав, що якщо на зорі будівництва залізниць в Російській імперії, як правило,

будувалися станції невірно спроектовані, коли умови, яким повинні відповідати станції, не були ще вироблені, то це усім зрозуміло. В даний час, після майже 100-річного досвіду експлуатації залізниць здавалося, що не повинно бути і мови про ті умови, яким повинно відповідати раціональне улаштування і обладнання станцій, так і про те, щоб станції відповідали вимогам, які до них ставилися. С. Д. Карейша вказував, що незадовільний стан багатьох станцій як у Російській імперії, так і за кордоном, пояснюється тим, що вони будувалися, як правило, у дуже скромних розмірах з метою задоволення лише потреб моменту і планувалися затрати на їх будівництво якомога менші, без передбачення можливості майбутнього їх розвитку та роботи. Навіть на станціях порівняно великих, на яких постійно відбувається зміна паровозів, як правило, закладалася невелика кількість колій для поїздів пасажирських і вантажних і при цьому обслуговування останніх як то приймання, відправлення і здійснення маневрів – здійснювалося на одних і тих же коліях, що було можливим лише завдяки невеликому рухові поїздів. Відтак будівлі на станціях розміщувалися так, щоб найкращим чином відповідати цьому слабкому рухові, а тому часто з одного боку колій розміщували пасажирську будівлю, а іноді і вантажні облаштування, а з другого боку – паровозний сарай та різні вантажні прибудови, якщо їхнє розміщення для станції вважалося вигідним. За таких умов станційні колії були затиснуті між будівлями і для прокладання нових місця вже не було.

З розвитком руху існуючі пристрої і колії ставали недостатніми для його обслуговування, здійснювалися роботи з часткового розвитку станцій із затратою якомога менших сум, знову ж таки для задоволення потреб тільки даного моменту. Додаткові колії при цьому часто укладалися не там, де це потрібно, а там, де було вільне місце. І все це через те, щоб не зносити існуючих будинків і прибудов. При подальшому розвитку руху повторювалося теж саме і, як результат, виходила станція іноді і з більшою

кількістю і протяжністю колій та інших прибудов, але вона мала низьку працездатність через їхнє невідале розміщення.

При подальшому розвитку руху, коли збільшена окремими роботами станція знову ж таки не відповідала своєму призначенню і подальші розбудови її вже не приносили користі, нарешті, вирішували приступати до корінного улаштування станції зі знесенням іноді багатьох споруд і із затратою на переобладнання величезних сум, що можна було б передбачити, якби станція з самого початку була спроектована з прийняттям до уваги можливості майбутнього її розвитку у більш ширших вимірах. Таким чином, несвоєчасні і нераціонально проведені роботи щодо улаштування станцій, так само як і будівництво нових, в результаті зумовлювали величезні і зовсім непотрібні витрати.

С. Д. Карейша робить підсумок, що посібник «Залізничні станції» (1930) «представляє собою посібник для вивчення питання про належне проектування, облаштування, обладнання і обслуговування залізничних станцій студентами вишів і технікумів, містить в собі лише ті основні дані, без знання яких належне складання проектів станцій є надзвичайно важким. Все, що стосується деталей щодо облаштування різних складових частин станцій, то належний їх опис вимагає видання багатотомної праці, а тому вказані деталі і не приводяться в даній праці, а їх можна знайти в джерелах технічної літератури» [Там само. С.10].

І далі С. Д. Карейша зазначає, що в окремих місцях він наводить приклади облаштування станцій різних категорій. І хоча більшість з них і не належать до найновіших, але вони спроектовані абсолютно раціонально, і тому можуть слугувати прикладом для подібних станцій, не дивлячись на те, що вони побудовані досить давно. Цей принцип зустрічається і в зарубіжних посібниках із залізничних станцій та вузлів. Сергій Дем'янович також наголошує, що наведені у посібнику норми і стандарти для різного роду пристроїв і операцій не слід розглядати як величини постійні і незмінні, а як

на величини тимчасові до встановлення нових норм згідно подальших вказівок практики через уведення покращень у виробництво різних операцій, більшої їх механізації та інших обставин [Там само, С.11].

Звичайно, праці С. Д. Карейші мають сьогодні суто історичний інтерес, хоча багато положень все ж є актуальними. Нам надзвичайно цікавим є те, як С. Д. Карейша описує проект облаштування станції Київ Південно-Західних залізниць [Там само, С.206-207]. Найперше, що він відзначив, що це станція змішаного типу – головного і прохідного, де одні колії будуються у вигляді тупикових, а інші – наскрізні. Сергій Дем'янович наводить схему проекту станції Київ, яка є кінцевою для двох ліній залізниць, одна з яких підходить зі сходу від Курська і має свою вантажну і службову станцію на відстані 4 км від даної, а інша із заходу і складається з двох ліній – з Одеси у 2 колії і із Сарн в одну колію, які сходяться на малій станції, розташованій на захід на відстані 7 км від описуваної станції. Від станції злиття і до даної прокладено чотири головні колії – дві для вантажного руху і дві для пасажирського, причому головні вантажні колії проходять зовні від пасажирської станції з північного її боку і спрямовуються на місцеву вантажну і сортувальну станцію. С. Д. Карейша на рисунку показує станцію в такому вигляді, в якому вона буде переобладнана. Станція ця є кінцевою для величезної більшості поїздів обох залізниць, але через неї проходять і поїзди наскрізні, для пропуску яких передбачені перонні наскрізні колії [Там само, С.207].

У 1909 р. станція Київ обслуговувала за добу 36 пар пасажирських і швидких поїздів Південно-Західних залізниць і 25 пар поїздів Воронежської залізниці. Одночасно на станції перебувало 32 склади пасажирських поїздів, що охоплювали 387 вагонів, для яких потрібно було 4 260 п. метрів колій. Крім того перебувало до 200 вагонів службових і резервних, для встановлення яких потрібно було ще 1700 п. метрів колій. І далі Сергій Дем'янович дає оцінку усіх колій, наводить цифри, які для нас сьогодні мають суто історичний інтерес. Автор зазначає, що службова станція для Південно-

Західних залізниць розміщена із західного боку і складалася з трьох парків із 16 коліями та із сараю вагонного з 4 коліями, причому відведення і подання порожніх складів на перонні колії відбувалося зручно, без непотрібних маневрів, однак з пересіканнями у певних випадках колій слідування організованих поїздів. Паровозне господарство було розміщене з південного боку станції, за головними наскрізними коліями, призначеними для проходження через станцію поїздів, які на ній не зупинялися. Там же були передбачені і колії військові і там само розміщені великі паровозні і вагонні майстерні. Пристрій для більшої швидкості перебував за перонними коліями залізниці на Курськ із східного боку станції. Особливої будівлі для пошти не було і поштове відділення було спроектовано у пасажирській будівлі, причому пошта переміщувалася між відділенням і платформами за допомогою багажних тунелів.

До недоліків станції Київ Південно-Західних залізниць С. Д. Карейша відносив такі обставини: паровозне господарство розміщене надто далеко від перонних колій Південно-Західних залізниць, так що паровозам при поданні і покиданні доводилося робити великий пробіг і, крім цього, перетинати головні наскрізні колії. Однак остання обставина не мала суттєвого значення, тому що вантажні поїзди рухалися головними особливими коліями поза пасажирською станцією, а пасажирські поїзди приймалися для проходження наскрізними коліями. Загалом, С. Д. Карейша вважав що дана станція може вважатися спроектованою задовільно, особливо в тому плані, що при складанні проекту доводилося рахуватися із місцевими умовами і тією формою в плані стаціонарної території, яку довелося використовувати.

Описуючи залізничну станцію, С. Д. Карейша у своїх посібниках прагнув комплексно висвітлити різні аспекти її створення та функціонування. Розпочинав, звичайно, із наведення загальних понять, висвітлював питання призначення станцій, їхній поділ на категорії і місце розташування. При цьому він робив наголос на роботі станції, в залежності від головних підстав

для перевезення пасажирів і вантажів та від умов організації руху на залізниці. Особливу роль приділяв маневрам (роду маневрів, способам здійснення маневрів).

Не обминав своєю увагою С. Д. Карейша і колійне обладнання станції, характеризував окремі частини станційних пристроїв для обслуговування руху. Ґрунтовно характеризував колії на станціях, стрілочні переводи, обертальні пристрої, перехідні пристрої, візочки. В цьому ж ракурсі характеризувалися обладнання для паровозної служби: паровозні сараї, обертальні кола, пристрої для забезпечення паровозів паливом і водою. Нарешті, С. Д. Карейша характеризує окремі частини станційних пристроїв для обслуговування паровозів. Це пристрої для пасажирських перевезень (колії для пасажирських перевезень, пасажирські будинки та платформи) та перевезення вантажів (взаємне розміщення колій і пасажирів, найголовніші розміщення колій і пакгаузів, платформ, вимоцених площадок, під'їзних колій і колій завантажувальних і пакгаузних).

Окремим і головним питанням в дослідженнях і аналізах С. Д. Карейші було питання проектування залізничних станцій. Так, у розділі свого посібника «Загальні вказівки стосовно проектування станцій» він демонструє градацію цих вказівок. Спочатку характеризує загальні умови для проектування станцій усіх категорій і видів, дає загальні вказівки для проектування станцій - малих звичайних і з великим вантажообігом, для проектування станцій середньої величини з депо основними і зворотними, звичайних і вузлових, нарешті, для проектування великих станцій.

Однак, перш ніж давати характеристику окремим станціям, С. Д. Карейша вважав за потрібне охарактеризувати малі пункти для операцій комерційних і технічних. Це стосувалося пунктів зупинкових, завантажувальних і розвантажувальних, роз'їздів, телеграфних постів і напівстанцій.

С. Д. Карейша робить опис залізничних станцій у такому порядку: малі станції, станції середньої величини (станції деповські, станції вузлові) і великі станції. Особливу увагу С. Д. Карейша приділяв останнім, де характеризував взаємне розміщення пасажирських будівель і платформ, визначення кількості колій і платформ. Всю цю інформацію він подає у двох ракурсах – загальні роздуми з цього питання і взаємне розміщення пасажирських будівель і платформ та способи їх обслуговування. В даному аспекті характеризуються станції таких типів: прохідні, головно-тупикові, для обслуговування руху як далекого, так і приміського (близького), тупикові для посиленого приміського руху, змішаного типу головного і прохідного. При цьому С. Д. Карейша дає оцінку перевагам і недолікам взаємного розташування пасажирських будівель, платформ і колій на станціях різних типів стосовно відношення до вимог техніки руху.

Великі пасажирські станції С. Д. Карейша ділить на різні типи: прохідні (не вузлові, наприклад, станція Копенгаген), станції прохідні вузлові (станція Вільно, станція Сілезька у Берліні). Не обминав своєю увагою С. Д. Карейша і станції кінцеві. Він характеризує такі три типи цих станцій – станції головні тупикові, станції петлеподібні і трикутникові. Як приклади облаштування окремих станцій він взяв станцію Ленінград Північно-Західних залізниць і низку зарубіжних станцій - Англії, Німеччини, Франції та США. Зробити такий аналіз йому було неважко – адже в усіх цих країнах С.Д. Карейша побував особисто. Серед великих пасажирських станцій є станції змішаного типу – головного і прохідного. Вчений демонструє проект станції Кру залізниці Лондон-Мідленд і Шотландської, та станції Нью-Йорк Пенсільванської залізниці.

Дуже багато місця у своїх працях С. Д. Карейша приділяв сортувальним станціям, їх призначенню та роботі. Як завжди, свою характеристику він починав із загальних роздумів стосовно облаштування таких станцій. Визначав найголовніші типи сортувальних станцій. При цьому він

характеризував два основні їх типи: станції для сортування поїздів лише одного із головних напрямків (тип тупиковий, тип прохідний) та станції для сортування поїздів обох головних напрямків (станції із загальним облаштуванням або системою парків для обох напрямків та станції з двома окремими облаштуваннями для кожного із головних напрямків руху). Цікавили С.Д. Карейшу і дані для визначення розмірів сортувальних станцій і окремих їх пристроїв. В даному контексті характеризувалися парк прибуття, парк сортування за напрямками або основним сортуванням, облаштування для групування вагонів у поїздах у відомому порядку та парк відправлення.

Важливого значення надавав С. Д. Карейша і аналізу облаштування гірок та їх функціонуванню, ролі похилих колій. Найновіші дослідження стосовно облаштування гірок і роботи сортувальних станцій з метою збільшення пропускної здатності станцій. Наводить приклади облаштування найновіших сортувальних закордонних станцій того часу (Франція, Німеччина і США). Вчений також розглядає питання норми часу зайняття колій сортувальних станцій.

Поряд із сортувальними станціями, С. Д. Карейша описує і роботу великих вантажних станцій. Він наводить як приклад проект місцевої вантажної станції для випадків, коли існує територія порівняно невеликої ширини для облаштування у великому промисловому центрі та однієї із існуючих на той час великих місцевих станцій у великому промисловому центрі при широкій території.

С. Д. Карейша дає оцінку методам розрахунку і перевірки пропускної здатності станцій. Він дає настанови щодо графічної перевірки пропускної здатності станцій, наводить приклад до «Настанов щодо графічної перевірки пропускної здатності станцій», аналізує графічний спосіб перевірки пропускної здатності станцій. Як додаток до своїх праць С. Д. Карейша наводить дані, які необхідні для складання проекту будівництва станції і порядок послідовності виконання проекту.

Безперечно, С. Д. Карейша виділяв пріоритети у вітчизняній науці про залізничні станції і вузли. Він наголошував, що експлуатаційна наука в Російській імперії з перших своїх кроків розвивалася самостійним шляхом і значно випереджала все, що робилося в цій ділянці залізничної справи за кордоном. У країні вперше були розроблені теорії і методи розрахунку вагонного парку, визначення величини обігу рухомого складу, теорія маневрової роботи. Питання пропускної здатності, графіків руху поїздів і організація вагонопотоків були глибоко і всебічно досліджені тільки вітчизняними вченими та інженерами. С. Д. Карейша підкреслює, що найважливіші принципи проектування залізничної станції були розроблені вітчизняними інженерами ще задовго до того, як ці питання почали обговорюватися у закордонній літературі. Так, ще у 1897 р. на Дорадчому з'їзді інженерів служби колії були вперше встановлені наступні основні принципи проектування станції:

- а) спеціалізація станції;
- б) проектування станції на максимальні, а не на середні розміри роботи;
- в) проектування станції з урахуванням подальшого розвитку;
- г) забезпечення на вузлових і кінцевих станціях запасу пропускної здатності проти пропускної здатності прилеглих ділянок;
- д) проектування сполучення колій, які дозволяли би паралельне виконання операцій і уникнення непотрібних заїздів;
- ж) допуск мінімуму сполучення головних колій з маневровими [252].

Згодом, за кордоном повністю прийняли ці принципи і майже у тому вигляді, як вони були сформульовані на з'їзді вітчизняних інженерів-колійників. Про те, як пріоритет вітчизняних інженерів замовчувався і присвоювався іншими, свідчить і той факт, що поздовжній тип станції, який часто називають американським, по суті справи вперше було застосовано в Росії на Миколаївській залізниці (Санкт-Петербург-Москва) набагато років

раніше, ніж ці станції почали будувати у США. За цим принципом у нашій країні були побудовані станції Крюково, Редькіно, Велика Вішера, Сходня та інші, а пізніше і більшість станцій Південно-Західних залізниць в Україні.

С. Д. Карейша зазначав, що при улаштуванні сортувальних станцій з коліями під ухилом, які розташовані на відкритій місцевості для сортування силою тяжіння, не повинні улаштовуватися в напрямку пануючих вітрів. Було визнано вигідним при сортувальних операціях як витяжні, так і дотичні сортувальні колії вкладати не горизонтально, а з деяким ухилом, щоб окремі вагони або групи вагонів з деякої висоти могли б відштовхуватися без допомоги паровоза і просто скочуватися внаслідок сили тяжіння на сортувальні колії [253].

С. Д. Карейша переконливо довів, що в результаті численних досліджень вітчизняних інженерів і самостійного досвіду будівництва станції в Російській імперії виробився свій вітчизняний тип розміщення станцій в залежності від кліматичних умов більшої частини країни, від величини складу вантажних поїздів, зокрема порожніх [254]. Цей тип станцій можна охарактеризувати відсутністю поворотних кіл і пересувних візочків для вагонів, з дуже довгими дистанційними коліями, з'єднаними на кінцях станції стрілками, відсутністю косих колій, що перетинають інші своєрідним пристроєм на більш значних станціях, витяжних колій для виключення виходів маневрових поїздів на головні колії і відсутністю зустрічних стрілок на головних коліях двоколійних залізниць. У тих випадках, коли облаштування зустрічних стрілок стало необхідним для уникнення затримки руху поїздів, вони прокладалися із взаємним замиканням їх з далеким місцевим сигналом на відповідному кінці станції. Цей тип станції був прогресивним і найбільш раціональним з усіх типів станцій, які були в наявності на зарубіжних залізницях.

Значну цінність для проектувальників, працівників станцій і студентів мали праці професора С. Д. Карейші, автора проектів станцій Козятин,

Лосиноостровська, Рузаївка, Нижній Новгород і ін., який працював протягом багатьох років у службах колії й на будівництві залізниць. Результати досліджень і узагальнень теорії й практики проектування, будівництва й експлуатації станцій знайшли відбиття в багатьох його наукових працях і доповідях на міжнародних конгресах. С. Д. Карейша представляв державу на міжнародних залізничних конгресах, а також в американському й французькому товариствах цивільних інженерів. Ним опубліковано словник на чотирьох мовах з усіх напрямків розвитку залізничного транспорту. В цей час з під пера С. Д. Карейші виходять такі праці: а) «Замітки стосовно розташування колій і будівель та прокладання стрілочних вулиць на станціях» (1899) [255], б) «Про проектування розміщення колій і будівель на станціях залізниць» (1902) [256] та «Курс залізниць: Відділ II. Станції» (1911) [257]. Загалом, можна відзначити, що за період 1836-1917 рр. вітчизняні вчені й інженери зробили багато чого для становлення й розвитку станційної науки. Зокрема, вони розробили першу класифікацію залізничних станцій, принципи їхнього проектування, основи спеціалізації колійного розвитку, методологію розрахунку станційних пристроїв, у тому числі й сортувальних гірок. Наукова й практична спадщина в ділянці розвитку станцій і вузлів значно розвинулася в радянському періоді. Узагальнення цих розробок послужило основою для створення професором Л. М. Бернацьким теорії проектування залізничних вузлів великих міст.

У середині 20-х років ХХ ст. вийшли у світ книги С. Д. Карейші, у яких висвітлено досвід проектування, будівництва й експлуатації малих (проміжних), деповських (дільничних), сортувальних і пасажирських станцій у нашій країні й за кордоном. Основні з них: «Залізничні станції, належне їх облаштування, обладнання, обслуговування і проектування. – Петроград. – 1917. – Т.1; 1918. – Т.2.» [258], «Експлуатація залізничних станцій» (1923) [259], «Малі станції взагалі і за американською схемою зокрема» (1923) [260]. «Про розміщення колій і будівель на малих станціях залізниць три- і

чотириколіїних» (1923) [261], «Станції середньої величини» (1923) [262] та «Сортувальні станції» (1923) [263]. Багато років ці книги були основними посібниками для інженерів.

Резюмуючи викладене, можна відзначити, що С. Д. Карейша зробив вагомий внесок у прогрес розвитку науки про станції й вузли, сприяв розробці теоретичних основ проектування сортувальних станцій і залізничних вузлів і розрахунку їхньої пропускної здатності; створював перші технічні умови проектування станцій і вузлів і основи їхньої типізації; встановлював принципи їхньої реконструкції у зв'язку зі збільшенням розмірів руху шляхом спорудження другої головної колії, введенням нових потужних локомотивів, розвитком міст; видав низку капітальних праць, в тому числі підручники зі спеціальності «станції і вузли».

6.2. Професор С.Д. Карейша про централізацію управління сигналами та стрілками на станціях

В різні роки на з'їздах служби колії Південно-Західних залізниць одним з найбільш широко обговорюваних питань були питання централізації управління сигналами та стрілками. До вирішення цих проблем долучився і професор С.Д. Карейша. Йому було доручено зібрати статистичні дані про використання різних систем блокування колії на вітчизняних залізницях. Не дивлячись на те, що не всі залізниці погодились співпрацювати, йому вдалося зібрати матеріал. На XI Дорадчому з'їзді інженерів служби колії він виступив з ґрунтовним повідомленням про збільшення пропускної спроможності залізниць з різними системами блокування колії. С.Д. Карейша дійшов висновку, що заходи щодо збільшення пропускної спроможності діляться на дві категорії: 1. Заходи щодо збільшення складу поїзда: а) пом'якшення ухилів земляного полотна; б) подовження станційних роз'їзних колій для розміщення поїздів повного складу. 2. Заходи щодо збільшення

кількості поїздів: а) відкриття між станціями напівстанцій з роз'їзними коліями; б) відкриття між станціями та напівстанціями сигнальних постів та відправлення поїзда періодично в одному самому напрямку; в) укладання другої колії; г) облаштування сигнальних постів на залізницях у дві колії між станціями та напівстанціями; д) введення блокувальних пристроїв на залізницях у дві колії.

Заслухавши доповідь С.Д. Карейші «Про типи сигналів, що огорожують станції та про засоби управління ними», з'їзд дійшов до таких висновків. 1) Практика показала, що при одиночному дроті управління сигналом зусиллями однієї людини можливо на відстані до 600 сажень. 2) Доведено досвідом, що при існуванні регулюючих муфт передача без зрівнювачів діяла задовільно на відстані близько 300 сажень. 3) Семафорам повинна бути віддана перевага перед червоними дисками. 4) з різних систем семафорів перевага віддавалась тим системам, в яких, в разі псування механізму в самому семафорі, крила завжди приймали положення, відповідні до сигналу «колія закрита». Семафори при обмерзанні крил не повинні були відкриватися. 5) Червоні диски з нерухомими ліхтарями на практиці мали деяку перевагу. 6) В дисках і семафорах корисно було б для більшої видимості, червоний і білий кольори розчленовувати іншими. 7) Вдень сигнали, що захищали станцію, повинні були подаватись, головним чином, не кольором, а положенням щита або крила. 8) Бажано було б, щоб вночі, при відкритому сигналі, сигнал, направлений до станції, показував червоний вогонь. 9) Сигнали центральної дії в значній мірі сприяли збільшенню безпеки руху. 10) Для того, щоб контрольні прилади показували дійсне положення крила необхідно було, щоб контакти цих приладів знаходилися на самому крилі.

В доповіді про централізацію управління стрілками і сигналами С.Д. Карейша висловив думку, що при складанні проектів централізації стрілок і сигналів слід керуватися наступним: 1) стрілочник не повинен

одночасно переставляти стрілки, що дозволяли б вихід на одну й ту саму колію; 2) дві звичайні стрілки (не англійські перехресні), що складали перехід між двома паралельними коліями (паралельні стрілки), повинні були переводитись за допомогою одного й того ж важеля; 3) стрілки, що проходили проти шерсті пасажирського поїзда повинні були бути оснащені особливими затворами або замкачами; 4) при переводі важеля затвор повинен був замикатися, по крайній мірі, важелі тих сигналів, для яких стрілка даного затвора була протишерстною.

Крім того, доповідачем було висловлено наступні загальні висновки: а) централізація управління стрілками і сигналами значно забезпечує безпеку руху, дозволяє досягти повного запобігання зіткнень рухомого складу; б) централізація, прискорюючи управління стрілками та сигналами сприяє зменшенню затримок рухомого складу; в) централізація взагалі впорядковує рух та маневри на станціях. Висновки, зроблені С.Д. Карейшею XI Дорадчий з'їзд інженерів шляхів сполучення визнав абсолютно вірними і корисними.

С.Д. Карейша, крім інноваційних досліджень, велику увагу приділяв ознайомленню вітчизняних інженерів з досягненнями світової інженерної думки в галузі сигналізації. Цій тематиці він присвятив низку важливих публікацій. До них відносяться його звіти з Паризької Всесвітньої виставки, надруковані в журналі «Инженер» протягом 1889–1891 рр., де він дав детальний опис сучасних на той час приладів, в тому числі і для облаштування станцій апаратами систем сигналізації.

В статті «Про нові пристрої та прилади для управління стрілками та сигналами» (1891) С.Д. Карейша познайомив читачів з новими приладами для управління стрілками та сигналами, які не були представлені на виставці. Стаття складається з трьох розділів: а) центральні прилади; б) замикання та заклинювання стрілок на місці; в) різні пристрої. Він не тільки описував апарати, а й дав критичну оцінку їх можливостям у практичному використанні, навів приклади використання їх на різних залізницях

В першому розділі статті автор описав центральні прилади для замикання стрілочних та сигнальних важелів. Розділ починається з роз'яснення головного принципу застосування центральних приладів. На думку С.Д. Карейші, цей принцип полягав у тому, що кожному переміщенню в районі дії поста повинно відповідати відкриття сигналу, яке б дозволяло це переміщення, при чому переміщення ці підкорялися б факту відкриття сигналів, але останній міг бути відкритий лише тоді, коли всі прилади на шляху слідування поїзда займають правильне положення. Якщо сигнал огороджував колії на великих станціях, стрілок могло бути багато, відповідно могло бути і багато важелів. На станціях з великою кількістю колій кількість важелів сягала сотні та більше. С. Д. Карейша справедливо зауважив, що: по-перше, така кількість важелів незручна для роботи, по-друге, для їхнього розміщення необхідно будувати великі будки стрілочників, по-третє, значно ускладнювалось збирання сигнальних приладів для цих станцій.

Як вирішення проблеми автор запропонував застосувати прилад Саксбі та Фармера, де застосовувалися так звані важелі напрямків. Вони призначені були для вибору того напрямку за яким мав відбуватися рух. Тому ці важелі були взаємно замкнуті з важелями всіх приборів, які брали участь у майбутньому русі, так що для того, щоб мати можливість перевести важеля, необхідно було спочатку перевести в потрібне положення всі сигнали та стрілки, а тільки після цього перевести єдиний важіль того сигналу, який дозволяв рух по підготовленій колії. Таким чином, після застосування важелів напрямку кількість сигналів могла дорівнювати кількості напрямків.

6.3. В.В. Повороженко (1904-1991) – видатний вчений в галузі експлуатації залізниць

Експлуатація залізниць, як одна із основних галузей залізничної науки, розглядає питання раціональної організації залізничних перевезень. Основним її завданням є розробка методів найбільш раціонального використання технічних засобів залізничного транспорту у їх взаємодії з метою повного задоволення потреб економіки держави у перевезеннях, забезпечення безпеки руху поїздів і досягнення найбільшого ефекту перевізної роботи залізничного транспорту при систематичному зниженні собівартості перевезень. Основну роль у розвитку науки експлуатація залізниць відіграв Володимир Васильович Повороженко [264].

Народився В. В. Повороженко у 1904 р. у Полтаві в сім'ї машиніста паровоза. Отримавши середню освіту, а також кваліфікацію помічника слюсаря та машиніста, Володимир Повороженко вступає до Київського інституту шляхів сполучення і успішно закінчує його у 1930 році.

Навчаючись в Інституті він поєднував навчання з роботою – протягом перших трьох років навчання він працював помічником машиніста. Успіхи в навчанні та вагомі знання з виробництва сприяли формуванню навичок наукових досліджень, дали можливість згодом успішно закінчити аспірантуру. Після її закінчення Володимира Повороженка залишають на роботі у Київському інституті залізничного транспорту – спочатку асистентом, а згодом і доцентом. У 1932 р. його призначають заступником керівника Інституту з навчальної та наукової роботи. На цій посаді В.В. Повороженко працював до моменту злиття Київського і Харківського інститутів залізничного транспорту у 1934 році. Після об'єднання цих інститутів він стає керівником Київської філії Харківського інституту інженерів залізничного транспорту. З 1935 по 1938 рр. працював у Харкові на

посаді декана згаданого інституту та завідувачем кафедрою вантажної роботи.

Він налагодив навчальний процес нового вишу. У 1940 році його призначили заступником директора науково-дослідного інституту руху і вантажної роботи МШС СРСР. З початком війни, за власним бажанням В. Повороженко перейшов працювати у військово-мобілізаційне управління заступником начальника технічного відділу, а в травні 1942-го його перевели на посаду начальника об'єднаного відділення експлуатації і економіки центрального НДІ.

У мирний час Володимир Васильович повертається до науково-викладацької діяльності і очолює кафедру організації руху і вантажної роботи Московського транспортно-економічного інституту, де спочатку він був заступником директора. Директором його призначили у 1954 році. У 1957-му Володимир Повороженко займається виключно науковими розробками, очолюючи інститутську кафедру. Після об'єднання МТЕІ з МПТом у 1958 році його призначили завідувачем кафедрою вантажної роботи МПТа. І пропрацював він там до виходу на пенсію у 1974 році.

Володимир Васильович - автор понад 160 наукових публікацій у вітчизняних і зарубіжних авторитетних виданнях, ним написано понад 50 підручників, монографій і брошур. Більшість наукових праць і зараз користується популярністю серед студентів і викладачів залізничних вишів країн СНД. Під його керівництвом 61 аспірант захистив кандидатську дисертацію. З них сім чоловік стали докторами наук. Разом з науковою роботою В.Повороженко знаходив час для громадської діяльності. Його обирали депутатом Київської міськради і двічі - депутатом Моссовета, з 1962 по 1973 рік він - член науково-технічної ради МШС СРСР. Його неодноразово обирали членом експертної комісії з транспорту ВАКу, багато разів він очолював радянські делегації на міжнародних з'їздах з проблем транспорту.

За наукового керівництва та безпосередньої участі професора В. В. Повороженка на кафедрі «Технологія вантажної і комерційної роботи» Московського інституту інженерів транспорту у 60-х роках ХХ ст. була розроблена концепція концентрації вантажної і комерційної роботи на меншій кількості станцій [265]. На її основі залізницями була проведена ефективна робота щодо створення опорних і закриття малодіяльних станцій. В період з 1965 по 1970 рр. було закрито для вантажної і комерційної роботи понад 2,5 тис. станцій, що дало значний економічний ефект, дозволило інтенсифікувати процес виконання навантажувально-розвантажувальних операцій, скоротити простої транспортних засобів.

Великий науковий внесок зробив Володимир Васильович у вирішення проблем, пов'язаних з покращенням використання рухомого складу, удосконаленням взаємодії різних видів транспорту [266]. Під його керівництвом вийшло з друку 13 випусків збірника Академії наук СРСР «Взаємодія різних видів транспорту».

Багато в чому, завдяки його зусиллям і працям була створена наукова школа і закладені фундаментальні теоретичні основи удосконалення процесів вантажної і комерційної роботи залізниць і взаємодії різних видів транспорту [267]. Традиції застосування комплексного, системного підходу для вирішення актуальних завдань управління, організації виробництва в транспортних системах актуальні і сьогодні.

За свою багатогранну і плідну працю В. В. Повороженко був нагороджений орденом Трудового Червоного Прапора, трьох орденів «Знак пошани», медаллю «За оборону Москви» та ін. Він також був нагороджений галузевими нагородою - знаком «Почесний залізничник». Слід також зазначити, що професор В. В. Повороженко у своїй науковій і педагогічній діяльності завжди орієнтувався на найбільш сучасні і перспективні технології. Його роботи були спрямовані в майбутнє.

«Влітку 1964 року МПТ широко відзначав 60-річний ювілей одного з провідних вчених транспорту - Володимира Повороженко, - розповідається в «Нарисах з історії лубенських залізничників». - Кафедра «Організація вантажної і комерційної роботи», якою керує Повороженко, - це справжня кузня молодих талановитих учених».

Володимир Васильович пішов з життя у 1991 році, залишивши і виховавши не одне покоління закоханих в залізничну справу фахівців. А естафета династії Повороженка нині в надійних руках. Його онук Євген Повороженко - представник п'ятого покоління залізничників - сумлінно трудився заступником начальника станції Основа Південної залізниці, старший син - Віталій Володимирович, - пішовши на пенсію, трудився в рідній галузі. Наукова спадщина В. В. Повороженка не пропала даремно. Його внесок в історію розвитку досліджень розрахунків пропускної спроможності залізничних ліній і графіків руху на вітчизняних залізницях вражає.

Стосовно теорії графіків руху поїздів і пропускної здатності залізничних ліній ще у кінці XIX ст. з'явилися наукові праці інженерів В. М. Верховського, О. А. Струве, Ф. О. Галицинського. Згодом теорія графіків руху поїздів і пропускної спроможності залізничних ліній була значно розвинена професором І. І. Васильєвим у його роботах, що відносяться до 1919-1926 рр., і у низці робіт вчених радянського періоду.

Стаття В. М. Верховського «О наибольшем числе поездов, которые могут быть пропущены по железным дорогам» з'явилася ще у 1878 р., а у 1890 р. була опублікована велика робота Ф. О. Галицинського «Пропускная способность железных дорог и замешательства в движении».

У 1906-1909 рр. були видані фундаментальні праці В. М. Щегловитова з теорії графіку руху поїздів і комерційної швидкості. У 1914-1917 рр. українським інженером (Є. Д. Воскресенським) були виконані дослідження з

посилення провізної здатності найважливіших залізничних напрямів Російської імперії.

Графік руху поїздів на вітчизняних залізницях з'явився відразу після спорудження перших магістральних залізниць. Проте графік руху у той час не займав того місця в організації руху, яке він займає зараз, і багато залізниць часто переходили на рух поїздів за принципом готовності їх до відправлення [268].

На залізницях колишнього СРСР можливості для організацій руху поїздів за графіком були значно розширені. Збільшення вантажообігу залізниць у зв'язку із здійсненням п'ятирічок вимагало розробки методів його освоєння і підвищення пропускної спроможності. На радянському залізничному транспорті теорія графіків руху поїздів і пропускної здатності оформилася як один з основних розділів експлуатації залізниць, були сформульовані основні закони складання графіку руху поїздів і дані методи розрахунків пропускної здатності для різних типів графіків при вирішенні питань посилення існуючих ліній, будівництва нових залізниць і організації руху на експлуатованих лініях.

Значення дисципліни і організованості на залізничному транспорті значно підвищили роль графіку руху поїздів, його організуючу силу в забезпеченні чіткої роботи залізничного конвеєра. Графік руху в умовах радянського залізничного транспорту був основою організації руху і визначав план усієї експлуатаційної роботи залізниць, він визначав не лише рух поїздів, але і роботу локомотивів, вагонів, станцій, депо, пунктів технічного огляду, дистанцій колії, дистанцій сигналізації і зв'язку, ділянок енергопостачання. Інакше кажучи, з графіку руху поїздів витікав план роботи усіх підрозділів залізничного господарства, пов'язаних з рухом поїздів.

До 1935 р. графіки руху склалися з окремих дільниць, а в цілому на напрямі узгоджувалися тільки прямі пасажирські поїзди. Починаючи з 1935 р., теорія графіків руху поїздів була розвинена у напрямі створення загально-

мережевих графіків руху поїздів і підвищення значення графіку руху як «залізного» закону роботи транспорту. Графік забезпечував узгоджений рух вантажних поїздів на цілих напрямках і значне скорочення простою поїздів і вагонів на технічних станціях. Так само теорія пропускної спроможності була розвинена у напрямі комплексного розгляду усіх елементів пропускної здатності і впливу окремих методів підвищення пропускної здатності на швидкість просування поїздів [269].

Почин П. Ф. Кривоноса та інших передових машиністів вимагав перегляду застарілих нормативів і подальшого розвитку теорії тягових розрахунків, що забезпечило збільшення технічної швидкості і підвищення пропускної спроможності ліній.

6.4. Академік В. М. Образцов про наукові принципи проектування залізничних станцій та вузлів

В. М. Образцов (1874-1949) – інженер шляхів сполучення, вчений у галузі організації залізничного транспорту, транспортних систем, академік АН РСФСР (1935). Викладав з 1901 р. у ряді московських навчальних закладів: інженерному училищі, інституті цивільних інженерів, інституті інженерів залізничного транспорту. У Московському інституті інженерів залізничного транспорту заснував кафедру «Станції та вузли», керував кафедрою. У 1935-1940 рр. директор науково-дослідного інституту залізничного транспорту у Москві. З 1939 р. очолював Секцію з наукової розробки проблем транспорту Академії наук СРСР. Переважна більшість наукових праць присвячена проблемам проектування залізничних станцій та вузлів, експлуатації залізниць, взаємодії різних видів транспорту.

Історико-науковий аналіз цієї спадщини показує, що життя В. М. Образцова – це біографія, в якій відбилися майже всі історичні події розвитку вітчизняної залізничної науки кінця XIX – першої половини XX ст.

Він брав участь у спорудженні практично усіх залізниць Російської імперії і Радянського Союзу, зокрема в Україні. Як пересвідчуємося, станції та вузли займали у його науковій творчості особливе місце. Його спадщина і сьогодні використовується у наукових принципах розвитку станцій та вузлів

Свою науково-технічну та інженерну діяльність В. М. Образцов почав наприкінці XIX ст. В цей час Російська імперія активно будувала залізниці, величезні магістралі, прокладала другі колії, модернізувала і реконструювала старі залізниці, будувала нові станції та вузли. М. В. Образцов брав участь в усіх цих процесах. Саме вони змусили ще молодого студента зайнятися реконструкцією і будівництвом станцій. В подальшому, до кінця свого життя, він досліджував розвиток станцій та вузлів, ставши засновником науки про залізничні станції та вузли.

Володимир Миколайович Образцов народився 18 червня 1874 року в Миколаєві, де пройшло його дитинство та учнівські роки. Середню освіту отримав у Миколаївській гімназії, яку закінчив із золотою медаллю [270]. У 1892 р. за конкурсним екзаменом В. М. Образцова прийнято до Петербурзького інституту інженерів шляхів сполучення (нині Санкт-Петербурзький університет шляхів сполучення). У цьому закладі молодий В. М. Образцов глибоко і всебічно, з великою зацікавленістю вивчав інженерно-будівельну справу. Ще студентом він розробив низку проектів, які вирізнялися оригінальністю й новаторством, зокрема проект, за яким споруджено дамбу і водозлив для водопостачання станції Казанчики. За цей проект майбутній вчений отримав премію інституту. У 1897 р. В. М. Образцов успішно закінчив цей навчальний заклад.

Після закінчення інституту В. М. Образцов працював на будівництві Московсько-Віндавської залізниці, інженером на Миколаївській, Московсько-Курській, а пізніше на Московсько-Ярославльській залізницях. Вже тоді молодого інженера все більше цікавила проблема проектування, переобладнання і будівництва станцій та вузлів – залізничної галузі

найвідсталішої на той час і такої, що не мала якоїсь наукової бази. Такий стан справ значно ускладнював експлуатаційну роботу залізниць.

У цей час В. М. Образцов поряд із практичною діяльністю розпочав активну науково-дослідну роботу [271]. Так, у 1902 р. подав проект реконструкції станції Іваново Московсько-Ярославльсько-Архангельської залізниці, в якому вперше в Російській імперії розробив і узагальнив основні конструкторські принципи проектування і розміщення великих станцій. Проект було опубліковано у журналі «Инженерное дело», який видавався під редакцією професора Г. П. Передерія [272]. Молодому інженеру довелося працювати над проектом майже півтора року. Проект приніс В. М. Образцову заслужене визнання, оскільки був першим такого роду проектом не лише в царській Росії, а й у світі. У ньому було розроблено й сформульовано основні наукові принципи проектування залізничних станцій, які згодом стали основними при розробці всіх великих проектів залізничних станцій. Проект викликав широке зацікавлення і схвалення інженерної громадськості, особливо Міністерства шляхів сполучення. З того часу В. М. Образцов став керувати проектуванням станцій і займався цим все своє подальше життя, збагативши ці розробки новими прогресивними думками.

До цього періоду відносяться ще дві важливі праці молодого В. М. Образцова: 1) «Геометричні елементи для розрахунку стрілочних вулиць і переводів при проектуванні станцій» (1904), присвячена розрахункам стрілочних переводів, стрілочних вулиць тощо, в якій наведено розрахунки залізничних станцій в цілому та їх важливих елементів [273]; 2) «До питання проектування станцій» (1905), в якій вперше поставлено питання про методи розрахунку станцій [274].

В. М. Образцов був одним з перших інженерів, який правильно оцінив універсальне значення основного показника роботи залізничного транспорту – оборот вантажного вагона. У 1909 р. він публікує працю «Теоретичні дослідження з обороту вагонів» і наступні праці з питань

прискорення обороту вагонів кладе в основу багатьох досліджень залізничних станцій та вузлів [275]. Зменшення цього показника він розглядав як основну мету при проведенні робіт стосовно розвитку станцій та вузлів. Він задумав також інші дослідження, які приводили його до інших транспортних проблем.

Ранні теоретичні праці В. М. Образцова дістали поширення, вони стали своєрідним посібником для інженерів при проектуванні залізничних станцій та вузлів і зробили його автора відомим у залізничних колах. Посилення проектувальної роботи в галузі станцій та вузлів сприяло формуванню спеціальної галузі транспортної науки – проектування станцій та вузлів і спеціальних інженерно-технічних кадрів у цій новій галузі.

Праці молодого інженера тепло зустрів відомий вчений-залізничник в галузі експлуатації залізниць професор О. М. Фролов, який писав: «Ми вітаємо таку нову спробу пролити світло аналізу на цю темну досі сторону інженерної творчості» [276, с. 267]. Але спроба робилася, відповідно до широкої програми, охоплюючи все нові ділянки залізничної справи. Як учасник більшості найголовніших проектних робіт в галузі залізничних станцій та вузлів В. М. Образцов розробляв керівні принципи розвитку станцій і застосовував їх при вирішенні конкретних завдань розвитку вузлів і станцій в Російській імперії, а згодом і в СРСР. Наукове обґрунтування і практичне значення цієї роботи випередили всі відомі на той час праці німецьких та інших авторів (Одера, Блюма, Дроджа та ін.), ставши основою подальшої розробки наукових проблем в галузі станцій та вузлів і зберігши значення донині. В умовах царської Росії, зокрема під час Першої світової війни, більшість цих ідей неможливо було втілити в життя, так само не можна було повністю реалізувати й заходи щодо збільшення пропускної здатності залізниць.

Після закінчення інституту Володимир Миколайович працював інженером на залізницях і поряд з практичною діяльністю вів активну

науково-дослідну і педагогічну роботу. Так, у 1901 р. його запросили викладати у Московському інженерному училищі (тепер Московський державний університет шляхів сполучення), в якому він працював понад 50 років, ставши тут згодом завідувачем кафедри «Станції та вузли».

Талановитий і широко освічений лектор, В. М. Образцов паралельно з інженерною діяльністю протягом свого життя читав лекції і викладав у Московському вищому технічному училищі, Нижньогородському політехнічному інституті, на Жіночих будівельних курсах (згодом – Московський інститут цивільних інженерів) та ін.

До Першої світової війни залізнична мережа на найголовніших стратегічних напрямках була дуже поганою, а станції та вузли не мали достатньої пропускної здатності. Тому В. М. Образцову довелося розробити низку проектів залізничних станцій на найголовніших напрямках мережі. Безпосередній учасник, керівник і консультант проектних робіт, він втілював у цих проектах наукові принципи розвитку залізничних станцій та вузлів. Результати цієї величезної роботи опубліковано В. М. Образцовим у 1923 р. у працях 21 Дорадчого з'їзду представників служб експлуатації залізниць СРСР у статті «Проекты и идеи развития железнодорожных станций в период мировой и гражданской войн» [277]. Ідеї, викладені у праці, зберегли своє наукове і практичне значення до теперішнього часу і є основою для подальших досліджень в галузі розвитку науки про залізничні станції та вузли. До цього періоду В. М. Образцова відноситься низка його праць, присвячених організації транспорту під час війни. Тоді він створив нові типи конструкцій залізниць для болотяних районів. Адже у 1906–1908 рр. Володимир Миколайович працював на будівництві лісовозної Глушицької залізничної гілки, а у 1910 р. – Кулицької торф'яної гілки.

Повністю свій талант ученого та інженера В. М. Образцов розкрив у другій чверті ХХ ст. У перші роки радянської влади його залучали до проектування та переобладнання найбільшого в країні Московського

залізничного вузла [278]. В. М. Образцову належить ідея і перший проект глибокого входження залізниць на міську територію Москви: цей проект взяли до уваги у Генеральному плані реконструкції Москви. У 1922 р. він розробляє проект об'єднання Смоленського вузла, який став взірцем для проектування інших залізничних вузлів. Його наукова праця «Проект распределения узлов на русской железнодорожной сети и сортировочной работы узлов с целью сокращения маневровой работы и простоя вагонов» (1922) заклав підвалини сучасної методики складання у загальній мережі залізниць місцевих графіків формування поїздів, а також раціонального розміщення сортувальних станцій на залізничній мережі СРСР [279]. Ця наукова праця вперше поставила питання про плановий розподіл сортувальної роботи між станціями і вузлами мережі та про плановий розвиток сортувальних станцій, що започаткувало залізничні плани формування поїздів і розробку раціонального розміщення сортувальних станцій в мережі. Пізніше (1936–1938 рр.) В. М. Образцов очолив роботу з розміщення сортувальних станцій, зокрема роботу з технічних умов і методики проектування, розрахунку станцій і вузлів в цілому та елементів станційного господарства. У ті роки він опублікував низку праць з питань станцій та вузлів, які зміцнили його репутацію як провідного фахівця у галузі проектування й розрахунку станцій. Невдовзі йому доручили розробку ряду проектів великих залізничних станцій та вузлів на найголовніших напрямках залізничної мережі. У 1922–1933 рр. В. М. Образцов бере участь у проектуванні станцій Нікітовка, Смоленськ, Вязьма, Вологда, а також Запорізького, Донецького, Нижньогородського, Сизранського, Рязанського, Саратовського і Московського вузлів, Кузнецького і Донецького басейнів.

У цей час було здійснено низку заходів, спрямованих на швидке відновлення і покращення роботи залізниць. Особливе значення в розвитку залізничних станцій і вузлів мало так зване об'єднання вузлів, тобто концентрація управління кожним вузлом, а не кількома залізницями, як це

було раніше, з відповідною технічною перебудовою структури та зміною принципів організації цих вузлів. У цьому процесі було проведено низку робіт з ліквідації наслідків стихійного, безпланового формування їх, зокрема, перетворення тупикових станцій у прохідні, ліквідація кутових заїздів зі зміною напрямку прямування поїздів, розвиток і технічне удосконалення основних станцій у вузлах, виділення у вузлах спеціальних пасажирських, сортувальних і вантажних станцій з можливим зменшенням розпорошеності та повторювання операцій на різних станціях одного і того ж вузла, покращення облаштування підходів і сполучних гілок основних маршрутів на одному рівні тощо.

Проектні роботи з об'єднання вузлів, які В. М. Образцов провів на нових принципах, мали значний вплив на формування і розвиток радянської транспортної науки про станції та вузли. Тоді було вперше сформульовано основні положення розвитку вузлів і станцій в нових умовах господарювання.

На основі досвіду перепроєктованих станцій та вузлів при їх відновленні та об'єднанні вперше розробляються технічні умови, норми, методика розрахунків і проектування станцій та вузлів і окремих елементів станційного господарства. Незмінним керівником цих робіт був В. М. Образцов. Він написав низку наукових праць про станції та вузли, які пізніше лягли в основу створеного ним повного курсу станцій та вузлів. З початку своєї інженерної діяльності і потім В. М. Образцов виступає з прогресивними ідеями переобладнання залізничного транспорту Російської імперії та СРСР. Його праця «Теоретичні дослідження з обороту вагонів» (1909) відразу стала своєрідним посібником для інженерів при проектуванні станцій [280].

У роки індустріалізації і перших п'ятирічок розгорнулися широкомасштабні роботи з реконструкції залізничного транспорту, нового будівництва та посилення пропускної здатності на найважливіших напрямках

– з новою вугільно-металургійною базою на Сході, виходом з Донбасу, сполученням центральних районів з Ленінградом, Кавказом, Україною, Сходом, а також Сибіром і Середньою Азією. Все це зумовило спорудження нових і розвиток існуючих вузлів і станцій, великі та масштабні проектні роботи в цій галузі транспортної науки. По-новому будувалися і переобладнувалися десятки і сотні великих вузлів і станцій, споруджувалися і механізувалися десятки сортувальних гірок, переобладнувалися тисячі станцій і роз'їздів, лінії обладнувалися автоблокуванням, електричною централізацією, електрифікувалися, уніфікувалася довжина станційних колій; споруджувалися розв'язки маршрутів у різних рівнях один з одним і з іншими видами транспорту.

Розвинуті В. М. Образцовим ідеї поєднання різних видів транспорту, координації їхньої роботи дістали відображення у працях: «Підсилення пропускної й провізної здатності одноколійних ліній» (1943) [281], «Деякі основні питання енергетики локомотива» (1948) [282], «Єдиний технологічний процес на транспорті. Спільна робота станцій залізниць і прилеглих до них під'їзних колій промисловості» (1944) [283].

Бурхливий розвиток у СРСР міст поставив питання прив'язки розвитку залізничних вузлів з плануванням міст, їх зв'язку з роботою інших видів транспорту, питання електрифікації, і в першу чергу, Московського вузла. Низка робіт В. М. Образцова разом з дослідженнями професорів С. В. Земблінова про взаємне розташування операцій на станціях і вузлах, С. Г. Писарева про пропускну здатність залізничних дільниць і станцій, В. Д. Нікітіна про методика складання схем станцій і типових схем дільничних станцій згодом лягли в основу курсу В. М. Образцова «Станції та вузли» (1935, 1938) [284], що відіграв значну роль у подальшому розвитку транспортної науки. Нові технічні норми і методи організації роботи станцій не могли не відбитися на їхньому облаштуванні, на самих принципах проектування. Разом із впровадженням нової техніки, механізацією

станційних процесів, передусім механізацією сортувальних процесів, раціональне проектування станцій було піднято на нову, вищу ступінь. Ці нові методи отримали своє повне відображення в другій частині курсу «Станції та вузли» (1938).

У цей період (1936–1939) створюється нова теорія і практика проектування механізованих сортувальних гірок, розробляються питання використання в роботі і проектуванні станцій новітньої транспортної техніки (віджимних стрілок, автоматичних гальмівних башмаків, найновіших засобів зв'язку та ін.). Все це дістає втілення в нових методах проектування станцій та вузлів.

В. М. Образцов висунув ідею використання при проектуванні сортувальних гірок спеціальних симетричних стрілочних переводів марки 1/6, що давало значний ефект у збільшенні переробної здатності гірок і зменшенні їх вартості. Велику увагу приділяв В. М. Образцов і впровадженню віджимних стрілок на роз'їздах, що разом зі схемою поздовжніх роз'їздів збільшувало пропускну здатність станцій.

Дослідження усіх перелічених вище питань приводить його до надзвичайно важливої ідеї – спільного використання усіх видів транспорту. У її розробці він вбачав головне завдання роботи транспортної секції Академії наук СРСР. Цьому він присвятив свою працю «Про основні принципи побудови транспортної мережі СРСР» (1940) [285]. Вона започаткувала комплексний розвиток усіх видів транспорту та дістала подальшого розвитку в одній з найважливіших праць В. М. Образцова «Водний, повітряний, автодорожній, міський та промисловий транспорт», написаній зі своїм учнем Ф. І. Шаульським (1949) [286]. Ця праця стала підручником для вищих навчальних закладів залізничного транспорту. В ній досліджувався взаємозв'язок між окремими видами транспорту, наводилася система пристроїв, яка давала можливість раціонально здійснювати

перевантажувальні і пересадочні операції на станціях, а також було запропоновано принципи проектування різних видів транспорту.

Багато часу та енергії віддавав учений розробці єдиного технологічного процесу роботи залізничного транспорту загального користування і промислових підприємств. У 1935–1940 рр. В. М. Образцов був керівником Всесоюзного науково-дослідного інституту залізничного транспорту. На цій посаді він зробив багато, щоб перебудувати систему наукових досліджень на транспорті, створити експериментальну базу інституту. Під його керівництвом інститут став провідним у вітчизняній транспортній науці, його розробки багато в чому сприяли перетворенню країни у велику транспортну державу. Проаналізувавши стан роботи в інституті, В. М. Образцов особливу увагу приділив створенню його експериментальної бази. Він добре розумів, що тільки з олівцем у руках і папером багато чого, навіть при добрих зв'язках з виробництвом, вчені не зроблять. Під керівництвом В. М. Образцова інститут став передовою науковою установою, виконав важливі дослідження з удосконалення технічних засобів транспорту, технологічних процесів у важливих галузях залізничного транспорту, значно зміцнили зв'язки наукових співробітників з працівниками залізниць. За словами одного з найближчих співробітників В. М. Образцова професора С. В. Земблінова, він вмів комплексно вирішувати складні питання, створювати в колективі творчий клімат, заряджав усіх своїм ентузіазмом.

За свідченням члена-кореспондента Академії наук СРСР Б. М. Веденісова, «В. М. Образцов працював з величезним піднесенням, безперервно поглиблюючи і розширюючи свої знання, вивчаючи іноземну і вітчизняну літературу з спеціальності, вибирав із практики будь-яку нову, плідну думку, осмислював її, узагальнював і доводив до логічного завершення» [287].

У керованій ним Секції він формує наукові проблеми, спрямовані на зміцнення обороноздатності СРСР. У 1940 р. Секція проводить дві Всесоюзні

наради, на яких обговорюються проблеми швидкого будівництва мережі залізничних і шосейних доріг. Коли з'ясувалося, що відставання цементної промисловості гальмує вирішення даної проблеми, В. М. Образцов ґрунтовно вивчає це питання і пише статтю «Перспективи розвитку цементної промисловості», в якій дає конкретну програму дій для ліквідації відставання [288].

В. М. Образцов є не тільки основоположником школи проектування залізничних станцій і транспортних вузлів, але також і засновником вивчення комплексу питань з розвитку і роботи усіх видів транспорту, що він і поклав в основу роботи Секції. Запропоновані методи розвитку станцій та вузлів дозволили ефективно використати пропускну здатність залізниць СРСР. Виходять в світ такі його основоположні праці, як «Перспективні питання транспорту» (1940) [289] та «Основні принципи побудови транспортної мережі СРСР» (1940) [290].

У 1939 р. В. М. Образцов обирається членом Президії АН СРСР і директором її філіалу в Комі АРСР. Усвідомлюючи загрозу війни, що насувалася, вчений у 1940 р. опублікував в журналі «Соціалістичний транспорт» статтю «Робота станцій у військових умовах», рекомендації якої залізничники виконували в перші дні Другої світової війни [291].

Коли почалася Друга світова війна, В. М. Образцов відмовився евакуюватися з Москви. Вчений енергійно спрямовує роботу транспортної секції Академії наук СРСР на вирішення проблем, пов'язаних з обороною і відновленням залізниць, а також захисту Москви від повітряних нападів. Електрифіковані залізниці, трамваї і тролейбуси часто спричиняли демаскування. В зв'язку з цим перед Секцією було поставлено завдання щодо зниження іскріння у робочому контактному проводі на електрифікованих залізницях, трамваях і тролейбусах. 12 липня 1941 р. «Вказівки зі зменшення іскріння на струмоприймачах міських трамваїв і тролейбусів» були

запропоновані Головному управлінню місцевої протиповітряної оборони м. Москви до негайної реалізації.

14 жовтня 1941 р. В. М. Образцов виїжджає на Урал і там приєднується до роботи Комісії Академії наук з мобілізації ресурсів на оборону країни. В цей час під його керівництвом і за безпосередньою участю розробляється єдиний технологічний процес на багатьох заводах Уралу, який відкривав великі можливості щодо прискорення обороту вагонів. Практично В. М. Образцов розробив теоретичні основи єдиного технологічного процесу на транспорті. Він публікує результати цього дослідження окремою брошурою, розкриваючи в ній недоліки взаємовідносин між промисловим і залізничним транспортом і накреслює шляхи для встановлення злагодженості в їх роботі.

У роки війни залізничний транспорт працював дуже напружено. Гітлерівці прикладали всіх зусиль, щоб з початком війни паралізувати радянські залізниці. Так, за перші два роки війни на найважливіші залізничні вузли вони скинули понад 400 тисяч бомб. Незважаючи на евакуацію населення і промисловості на схід країни, військові перевезення на фронт йшли у повному обсязі. Цьому чимало сприяла діяльність В. М. Образцова, який виконав серію науково-дослідних тем, присвячених збільшенню пропускної і провізної здатності залізниць, а також боротьбі з порушенням руху поїздів. У своїх працях він широко використав власний досвід інженера, який пережив декілька війн, і по-новому тлумачив питання пропускної і провізної здатності транспорту.

Для збільшення пропускної здатності В. М. Образцов рекомендував організувати пропуск здвоєних і спарених поїздів; пакетний рух; односторонній рух між двома пунктами в одну та іншу сторону; скорочення інтервалів схрещення поїздів на станціях; застосування віджимних стрілок; прокладання другої колії на ділянці, яка обмежує пропускну здатність всієї лінії; застосування роз'їздів на довгих горизонтальних площадках та ін.

Дуже важлива праця В. М. Образцова «До питання про комплексну теорію транспорту» (1945) [292]. На основі історичного аналізу розвитку транспортних засобів він встановив, що заходи з розрахунку колії, мостів, пропускної здатності, графіків руху за своїми методами є однаковими. Формули, які застосовуються для таких розрахунків, теж є однаковими, відрізняючись тільки параметрами. За таких умов усі види транспорту потрібно розглядати комплексно, як єдиний транспорт. Вчений стверджував, що комплексна теорія транспорту дозволить дати загальні основи транспорту, спільні для усіх його видів. Разом з тим, вона дає можливість знайти ті відмінності, які є суттєвими для даного виду транспорту, та відділити їх від випадкових відмінностей, які є лише пережитком старого або недостатнім впровадженням нових прийомів і удосконалень. У цій роботі В. М. Образцов розкриває загальні риси єдиної теорії транспорту, які не залежать від окремих його видів, але водночас об'єднує їх в єдине ціле. Він визначає основні елементи транспорту – рушійну силу, опір, траєкторію руху, масу тіл, що рухаються, швидкість пересування, пропонує робити розрахунки за єдиною методикою. За вирішення низки актуальних транспортних проблем В. М. Образцову в 1943 р. було вдруге присуджено Державну премію СРСР.

У 1944–1945 рр. В. М. Образцов знову публікує серію праць, в яких узагальнює досвід впровадження єдиного технологічного процесу на залізничному і промисловому транспорті. Цей досвід застосовувався на заводі Уралмаш, Верхньо-Ісетському та інших уральських заводах, він був основою перспективи розвитку залізничного будівництва на найближчу п'ятирічку.

Під час війни можливість отримання додаткових рейок, паровозів і вагонів була обмежена, тому необхідної кількості паровозів можна було добитися за рахунок раціоналізації, без додаткових витрат. Щоб прискорити оборот вагонів і паровозів, він рекомендує беззупинковий прохід станцій (так

звана „зелена вулиця”), прискорення ходу поїздів на перегонах, скорочення простою поїздів на проміжній станції шляхом виносу жезлових апаратів на вхідні пости, введення блокування і скорочення часу на набір води, зменшення простою вагонів у ремонті, застосування безвідчеплювального ремонту і безвідчеплювальних вантажних операцій, а також скорочення простою вагонів на розпорядних станціях. При цьому В. М. Образцов особливо підкреслює значення нових прийомів формування складів поїздів, сортування вагонів, маршрутизацію перевезень і організацію підходів поїзда. Він наполегливо вимагає якомога швидшого впровадження єдиного технологічного процесу, який до 20% скорочує простої вагонів під вантажними і технічними операціями на станціях навантаження і на під’їзних коліях.

Питання про прискорений оборот вагонів продовжувало залишатися центральним завданням залізничного транспорту. В. М. Образцов глибше вивчає ідею єдиного технологічного процесу та публікує монографію «Суть єдиного технологічного процесу на залізничному транспорті й методика його проведення» (1949), в якій наводить принципи складання і впровадження єдиного технологічного процесу для металургійної, машинобудівної і вугільної промисловостей [293].

Діяльність академіка В.М. Образцова в галузі проектування залізничних станцій і вузлів призвела до створення нової галузі транспортної науки - науки про станції і вузли, з її особливими проблемами, закономірностями, методикою і практикою розрахунків, проектування і будівництва цих найбільших транспортних споруд.

За 50 років наукової діяльності В.М. Образцов створив близько 300 наукових робіт і виховав безліч учнів, які стали видними вченими залізничного транспорту. Його учні захистили докторські дисертації, очолювали і очолюють провідні інститути і наукові напрями експлуатаційної науки.

Заслужений діяч науки РРФСР, доктор технічних наук, професор С.В. Земблінов був видним вченим в галузі проектування і розвитку залізничних вузлів. Під керівництвом професора В.М. Образцова проектував і будував Івановський, Смоленський вузли, станцію Москва-Ярославська.

Понад 400 проектів розвитку і перевлаштування станцій і вузлів розробив С.В. Земблінов, провів сотні експертиз на великих об'єктах залізничного будівництва.

На основі аналізу структур вітчизняних і зарубіжних транспортних вузлів С.В. Земблінов, спільно зі своїми колегами і учнями, розвиваючи ідеї В.М. Образцова, створив фундаментальну наукову працю «Основи побудови транспортних вузлів».

Учнем і найближчим співробітником академіка В.М. Образцова був В.Д. Нікітін. Особлива творча увага В.Д. Нікітіна було зосереджено головним чином на проблемі проектування техніко-технологічних структур станцій і вузлів, як основних елементів залізничного транспорту. Він зробив вагомий внесок у розвиток вітчизняної науки з проектування станцій, вузлів і промислового транспорту. Ним підготовлено понад 30 кандидатів технічних наук. Одним з його учнів, що тривалий час продовжував ідеї академіка В.М. Образцова у промисловому транспорті, був д.т.н. професор М.І. Шмулевич, який тривалий час очолював провідний відділ Промтранспроєкта.

Велику роль в розвитку науки про станції відіграли учні В.М. Образцова - д.т.н. професор С.П. Бузанов і д.т.н. професор М.К. Сологуб. Ними було підготовлено велику кількість докторів і кандидатів технічних наук, які нині втілюють в життя ідеї В.М. Образцова - д.т.н. В.О. Куль, зам директора ВНДІАЗ, д.т.н. О.Т. Осьмінін, зав. кафедрою Санкт-Петербурзького університету шляхів сполучення, д.т.н. Б.Б.Жардемов.

Великий внесок у розвиток науки про станції і вузли, творчо продовжуючи і розвиваючи ідеї В.М. Образцова зробили - д.т.н. професор М.М. Шабалін, д.т.н. І.Є. Савченко, д.т.н. професор В.М. Акулінічев.

Ідеї В.М. Образцова втілює в життя директор ВНДІАЗ, д.т.н. П.О. Козлов, д.т.н. професор О.В. Комаров, заслужений діяч науки і техніки, д.т.н., професор Правдін Н.В., провідний професор кафедри «Залізничні станції і вузли» МУШС.

Ідеї академіка В.М. Образцова, розвинені його учнями і послідовниками, знайшли віддзеркалення в новому підручнику «Залізничні станції і вузли» та «Енциклопедії залізничного транспорту», а також увійшли до нормативних документів МШС, у тому числі в основній – «Правила і технічні норми проектування станцій і вузлів на залізницях колії 1520 мм» (2001г.).

Нині ідеї академіка В.М. Образцова впроваджуються в наукові дослідження і навчальний процес Московського університету шляхів сполучення під керівництвом зав. кафедрою д.т.н. професора Ю.О. Пазойського.

До останніх днів свого життя В. М. Образцов займався проблемами транспортної науки, в яку він увів комплексність. Радянська транспортна наука, як вказує В. М. Образцов у праці «Теоретичні основи пропускну здатності транспорту» [294], розкриває взаємозв'язки і закономірності розвитку не тільки окремих видів транспорту, але й виявляє загальні закони для всіх видів транспорту як складової частини єдиного господарства.

Останні роки життя В. М. Образцова присвячено проблемі комплексного використання усіх видів транспорту. Звертаючись у березні 1946 р. через газету «Гудок» до всіх вчених-транспортників, він писав: «Потрібно шукати нові шляхи, передбачити майбутнє. Потрібно вміти вловлювати передові тенденції розвитку транспорту, який тільки-тільки почав пробивати собі дорогу у вигляді ідей і перших досліджень, збагачуючи

їх новими творчими думками і передбаченнями. Особливу актуальність отримує нині проблема комплексного використання основних видів транспорту – залізничного, автомобільного, водного та авіаційного. Розробка цієї проблеми повинна і в майбутньому перебувати в центрі транспортної науки» [295].

Сьогодні деякі погляди В. М. Образцова вимагають у чомусь перегляду, щось з його праць застаріло, проте його творчість загалом залишається потрібною. Життя В. М. Образцова – це біографія, в якій відбилися майже всі історичні події розвитку вітчизняної залізничної науки кінця XIX – першої половини XX ст. Він брав участь у спорудженні практично всіх залізниць Російської імперії і Радянського Союзу, зокрема в Україні. Як пересвідчуємося, станції та вузли займали у його науковій творчості особливе місце. Його спадщина і сьогодні використовується у наукових принципах розвитку станцій та вузлів

6.5. Внесок академіка В.М. Образцова

у розробку проблем комплексного розвитку транспорту країни

Володимир Миколайович Образцов належить до блискучого покоління вітчизняних інженерів першої половини XX ст. Декілька років працював звичайним інженером в технічних відділах різних вітчизняних залізниць, зокрема і на території сучасної України.

З перших років своєї наукової діяльності Володимир Миколайович виступає у пресі з ідеями перетворення і розвитку залізничного транспорту в Росії. На початку XX ст. з під його пера виходять фундаментальні праці «Проект переустройства ст. Иваново», «Геометрические элементы для расчета стрелочных улиц и переводов», а також праця, яка набула значного резонансу – «К вопросу о проектировании станций и их расчеты». Вона

відразу стала основним посібником для інженерів-практиків при розрахунку будівництва станцій.

У зв'язку з участю молодого вченого в революційному русі у 1905 р. він був звільнений з Управління Московсько-Ярославсько-Архангельської залізниці, де працював з 1899 року, і йому довелося стати викладачем в одному з приватних навчальних закладів. Однак, педагогом він не став, а разом із групою інженерів організував середнє технічне училище, яке запровадило у себе обов'язкову будівельну практику для студентів. Фактично молодий вчений-педагог поставив викладання на нову основу. Авторитет створеного ним училища зростає, і після жовтневого більшовицького перевороту воно було перетворене на технікум, а відтак і на Московський будівельний інститут ім. Куйбишева, в якому Володимир Миколайович очолив кафедру. Повернувся до інженерної діяльності Володимир Миколайович тільки через вісім років після вимушеної перерви роботи на залізничному транспорті. Завдяки його авторитету як видатного інженера, спеціаліста з проектування станцій, Міністерство шляхів сполучення вирішило запросити його знову на роботу в якості консультанта стосовно складання проектів нових станцій – Олександрівської, пізніше Казанської, Віндавської та ін.

Перша світова війна застала В. М. Образцова на Олександрівській залізниці. Він став організатором і головою Відділу шляхів сполучення Московського військово-промислового комітету. У цьому періоді Володимир Миколайович пише низку статей з питань організації роботи транспорту у воєнних умовах і накреслює раціональні шляхи його післявоєнного відновлення.

Після жовтневого більшовицького перевороту він увійшов до Комітету з управління Олександрівською залізницею, який замінив собою старе керівництво залізниці. Як видатний і оригінальний спеціаліст станційної справи, Володимир Миколайович дійшов висновку, що сучасний розвиток

транспорту змушує по-новому ставити і вирішувати питання станційного господарства залізниць. Розвиток автомобільних сполучень, зростання міського транспорту, виникнення і подальше зростання спеціального промислового транспорту, підсилення зв'язку окремих видів транспорту в народному господарстві – все це збільшує значущість станцій як пунктів кооперування різних видів шляхів сполучення, пунктів передачі вантажів з одного виду транспорту на інший, у ряді випадків перетворюючих станції на великі транспортні вузли, що ставить перед проектувальниками нові завдання. Навколо розробки цих питань В. М. Образцов об'єднав молодих наукових співробітників - станційників, які розвивали запропоновані ним положення. Капітальна праця В. М. Образцова у цій галузі «Станції та вузли» побачила світ у 1935 р. і була перевидана у 1949 році.

Ставши на шлях комплексного підходу до окремих технічних завдань транспортного господарства, В. М. Образцов на цьому не зупинився. З великим розмахом планування і житлового будівництва він вивчає питання комплексного проектування і використання різних видів транспорту у містах. Так, ним створено низку робіт у цій галузі: «Железная дорога в городе», «Транспорт в планировке города», «Внеуличные пересечения в планировке города», «Транспортная планировка жилого квартала» та ін. Він бере активну участь у розробці транспортних питань планування Сталінграду, Магнітогорська, Баку, Свердловська, Ташкента, районного планування Південного берега Криму, Чорноморського узбережжя тощо.

Бурхливий розвиток промисловості в 30-х роках ХХ ст. призвів до вирішення проблеми промисловості транспорту і його проектування у прив'язці до технологічного процесу підприємництва. Володимир Миколайович публікує низку праць з промислового і спеціального транспорту, до яких, в першу чергу, слід віднести: «Специальные дороги», «Наземные дороги с непрерывной тягой». Він консультує ряд проектів промислового транспорту (Магнітогорського комбінату, Дніпробуду) і у 1944

р. здає до друку працю, виконану під його керівництвом бригадою наукових і практичних працівників, згідно методики єдиного технологічного процесу роботи заводського транспорту зі станціями приєднання залізниць. Ідеї гармонійного поєднання окремих видів транспорту, координації їх у єдиному транспортному процесі, яким все більше і більше присвячуються праці В. М. Образцова, знайшли яскраве висловлення у його працях, які стосувалися проблем єдиної транспортної мережі. У 1948 р. академік В. М. Образцов, разом із доцентом Шаульським, випустив підручник для транспортних вишів, де наведена його теорія про комплексне використання усіх видів транспорту в колишньому СРСР.

Праці В. М. Образцова «Социалистический транспорт и его перспективы», «Основные принципы построения транспортной сети», «Некоторые вопросы дальнейшего восстановления транспорта» висвітлюють шляхи комплексного розвитку радянського транспорту, підводять теоретичну базу під вирішення великого народногосподарського завдання. Цією ідеєю проникнуті усі наукові праці В. М. Образцова, написані під час другої світової війни – праці, спрямовані до найшвидшого відновлення колишнього соціалістичного транспорту в районах, звільнених від окупантів, і до подальшого його розвитку.

В. М. Образцов не тільки вчений і практичний діяч. Він відомий і як педагог і пропагандист. Йому належить низка популярних статей. Уряд колишнього СРСР високо оцінив заслуги В. М. Образцова перед країною. Його було обрано академіком, він був нагороджений орденами, удостоєний Сталінської премії, йому було присвоєно звання генерал-директора руху першого рангу.

Експлуатаційна наука в колишньому СРСР з перших своїх днів розвивалася самостійним шляхом і значно випереджала усе, що робилося в цьому напрямі залізничної справи за кордоном. У країні уперше були розроблені теорії і методи розрахунку вагонного парку, теорія маневрової

роботи, а також визначені величини обороту рухомого складу. Питання пропускної спроможності, графіків руху поїздів, і організація вагонопотоків були глибоко і усебічно досліджені тільки вітчизняними вченими та інженерами.

В. М. Образцов підкреслює, що найважливіші принципи проектування станції були розроблені вітчизняними інженерами ще задовго до того, як ці питання почали обговорюватися в закордонній літературі. Так, ще в 1906 р. на 24-му Дорадчому з'їзді інженерів служби колії були уперше встановлені наступні основні принципи проектування станції: а) спеціалізація станцій; б) проектування станції на максимальні, а не на середні розміри роботи; в) проектування станції з урахуванням наступного розвитку; г) забезпечення на вузлових і кінцевих станціях запасу пропускної спроможності проти пропускної спроможності прилеглих ділянок; д) проектування з'єднання колій, які дозволяли б паралельне виконання операцій і уникнення непотрібних заїздів; ж) допуск мінімуму з'єднання головних колій з маневровими.

Згодом за кордоном повністю прийняли ці принципи і майже в тому виді, як вони були сформульовані на з'їзді вітчизняних інженерів-колійників. Про те, що пріоритет вітчизняних інженерів замовчувався і привласнювався іншими, свідчить і той факт, що подовжній тип станції, який часто називають американським, уперше був застосований в Росії на Миколаївській залізниці (Санкт-Петербург-Москва) набагато років раніше, ніж ці станції почали будувати в США. За цим принципом в нашій країні були побудовані станції Крюк, Редькіно, Велика Вішера, Сходня та інші, а пізніше і більшість станцій Південно-Західних залізниць в Україні.

В. М. Образцов переконливо довів, що в результаті численних досліджень вітчизняних інженерів і самостійного досвіду будівництва станції в Російській імперії виробився свій вітчизняний тип розміщення станцій залежно від кліматичних умов більшої частини країни, від величини складу

вантажних поїздів, зокрема порожніх. Цей тип станцій можна охарактеризувати відсутністю поворотних кругів і пересувних візків для вагонів, з дуже довгими дистанційними коліями, сполученими на кінцях станції стрілками, відсутністю косих колій, які перетинають інші своєрідним пристроєм на значніших станціях з наявністю витяжних колій для виключення виходів маневрових поїздів на головні колії і відсутністю зустрічних стрілок на головних коліях двоколійних залізниць. У тих випадках, коли облаштування зустрічних стрілок стало необхідним для уникнення затримання руху поїздів, вони прокладалися із взаємним замиканням їх з далеким місцевим сигналом на відповідному кінці станції.

6.6. Внесок інженера С. В. Земблінова у розвиток залізничних станцій та вузлів

Земблінов Сергій Володимирович (8 (20) травня 1893 - 10 травня 1976) - інженер шляхів сполучення, вчений в галузі проектування і будівництва залізничних станцій і вузлів, доктор технічних наук, професор (1931), заслужений діяч науки і техніки РРФСР (1965). Працював на залізницях, в Народному Комісаріаті шляхів сполучення, в Московському інституті інженерів залізничного транспорту, Всесоюзному науково-дослідному інституті залізничного транспорту (ВНДІЗТ), Інституті комплексних транспортних проблем. Під його керівництвом створено понад 400 проектів розвитку і переулаштування станцій і вузлів.

Сергій Володимирович Земблінов народився в м. Калузі. У 1916 р. закінчив Московський інститут інженерів шляхів сполучення. Учень і соратник академіка В. М. Образцова. Спочатку, як інженер С. В. Земблінов займався науковим обґрунтуванням і практичною реалізацією рішень з реконструкції залізничних вузлів. Колосальна працездатність дозволяла Сергію Володимировичу успішно справлятися з різноманітною науковою і

практичною роботою. Паралельно з основною роботою займався живописом. Вчився в Державних вільних художніх майстернях (1918) у А. М. Васнецова, Ленінградському інституті живопису, архітектури і скульптури – Інституті живопису, скульптури і архітектури ім. І.Є. Рєпіна (1939-1949) у І. Е. Грабаря та Б. В. Іогансона. У 1949 р. захистив дипломну роботу на тему «Куточок Батьківщини». Писав в основному пейзажі.

Він викладав в Московському інституті інженерів залізничного транспорту і в Ленінградській військово-транспортній академії, вів науково-дослідну роботу, писав статті, книги і одночасно розробляв десятки проектів реконструкції вузлів, допомагав їх здійсненню. У 1931 р. йому було присвоєно звання професора, а в 1938 р. присуджено вчену ступінь доктора технічних наук. З 1921 по 1928 р. С. В. Земблінов працював в Наркоматі шляхів сполучення (НКШС) начальником частини станцій і вузлів, потім був членом Технічно-експертної комісії при наркомові і головним експертом Техніко-експертного відділу НКШС. У роки Другої світової війни С. В. Земблінов вів велику організаційну роботу, будучи головним інженером і заступником начальника Оперативно-експлуатаційного управління НКШС.

Війна вимагала якнайшвидшого і ефективного рішення безлічі складних проблем, пов'язаних з роботою залізниць в надзвичайних умовах. Потрібно було розробити принципово нові методи організації перевезень, управління рухом поїздів, шукати і знаходити способи збільшення пропускної і провізної спроможності ліній і напрямів відновлення залізничних комунікацій, ремонту і змісту техніки, заміни дефіцитних матеріалів, економного використання матеріальних технічних ресурсів. Над рішенням цих проблем працювали видатні учені транспорту. Їх фундаментальні знання, багатий досвід допомагали знаходити вихід з складних ситуацій. Докорінно змінилися тематика і організація наукових досліджень.

Розробкою найважливіших наукових досліджень керували і брали в них безпосередню участь видатні вчені залізничного транспорту країни - академіки В. М. Образцов, С. П. Сиромятников, Г. П. Передерій; члени-кореспонденти Академії наук СРСР О. В. Горінов, Б. М. Веденісов, І. І. Ніколаєв, В. В. Звонков, Т. С. Хачатуров; професори С. В. Земблінов, Г. К. Євграфов, П. С. Дурново, П. Г. Козійчук, П. В. Бартенєв, М. В. Винокуров, М. І. Вахнін, Є. В. Михальцев, В. Д. Нікітін, О. М. Бабічков, В. В. Повороженко та інші.

У роки війни НКШС часто організовував бригади фахівців, до яких включалися вчені Всесоюзного науково-дослідного інституту залізничного транспорту і викладачі вишів. Вони виїжджали на залізниці, транспортні підприємства і надавали допомогу в застосуванні досконалої технології перевізного процесу і вирішенні поточних питань експлуатаційної роботи.

Бригада, очолювана професором С. В. Зембліновим, брала у 1942 році участь в ліквідації утруднень у вузлі Красноводську. У 1944 році бригади під керівництвом професорів С. В. Земблінова і В. В. Повороженка, аналізуючи виконання графіку руху поїздів на Південно-Уральській і Омській залізницях, внесли конкретні пропозиції щодо вдосконалення експлуатаційної роботи на цих магістралях. Вони на високому теоретичному рівні вирішували практичні завдання, які виникали у цей відповідальний період.

В складних умовах вчені читали лекції в нашвидку обладнаних лабораторіях евакуйованих вишів, вели заняття зі студентами, писали підручники, монографії. У військовий період ними видано немало яскравих праць, що увійшли до скарбниці транспортної науки. Вони і сьогодні допомагають вирішувати проблеми технічного прогресу на сталевих магістралях нашої країни.

Творча думка залізничників була допитлива і масова. Тисячі і тисячі фахівців вищої кваліфікації працювали з особливою енергією прагнули зробити максимальний вклад в перемогу над ворогом.

У ВНДІЗТі Сергій Володимирович керував Відділенням експлуатації залізниць, координував рішення завдань, пов'язаних з відновленням і розвитком станцій і вузлів. Після закінчення війни він був призначений начальником кафедри «Експлуатація залізниць» Академії залізничного транспорту і одночасно працював постійним консультантом у ВНДІЗТі. З 1955 р. Сергій Володимирович керував відділом транспортних вузлів в Інституті комплексних транспортних проблем при Держплані СРСР. До кінця життя Сергій Володимирович активно працював у Відділі станцій ВНДІЗТа. Консультував проекти станцій, що почали будуватися, особливо на залізничних лініях європейського Північного заходу, Середньої Азії, БАМу. За довгі роки виробничої, наукової і педагогічної діяльності С. В. Зембліновим розроблені основи побудови транспортних вузлів, опубліковано понад 80 наукових праць і фундаментальних підручників, зокрема «Графічний розрахунок станцій і вузлів», «Залізничні станції і вузли», «Залізничні і транспортні вузли» та ін.

Важливим етапом в розвитку теорії транспортних вузлів слід вважати вихід у 1959 р. фундаментальної праці «Основи побудови транспортних вузлів», написаної науковими співробітниками Інституту комплексних транспортних проблем під керівництвом доктора технічних наук, професора С. В. Земблінова. Ця монографія і нині зберігає наукову і практичну цінність. Його можна назвати одним з основоположників системного підходу до дослідження транспортних об'єктів. Згідно рекомендацій професора С. В. Земблінова велася розробка генеральних схем будівництва або реконструкції багатьох залізничних вузлів з урахуванням їх розвитку на перспективу в ув'язці з усіма іншими видами транспорту. Вчений зробив вагомий внесок у технічний розвиток залізничного транспорту на основі

реконструкції тяги, а також реконструкції та розвитку колії та колійного господарства. Професор С. В. Земблінов розробив понад 400 проектів розвитку і перебудови залізничних станцій та вузлів, здійснив сотні експертиз на великих об'єктах залізничного будівництва.

Професор С. В. Земблінов, на основі аналізу структур вітчизняних і зарубіжних транспортних вузлів, спільно зі своїми колегами і учнями, розвиваючи ідеї свого вчителя - академіка В. М. Образцова, створив низку важливих наукових праць, присвячених залізничним станціям та вузлам. Під керівництвом професора В. М. Образцова він проектував і будував Івановський, Смоленський вузли, станцію Москва-Ярославська.

Професор С. В. Земблінов був членом Науково-технічної ради МШС, Вчених рад ВНДІЗТа, МПТа та Інституту комплексних транспортних проблем.

Сергій Володимирович був привабливою людиною, любив природу, музику. Окрім таланту вченого, він мав і талант художника пейзажиста. У 56 років С.В. Земблінов отримав диплом художника. Він написав понад 300 картин (в основному російський пейзаж). З великим успіхом проходили його персональні виставки в різних наукових та навчальних установах країни, на його батьківщині - в художньому музеї-садибі «Абрамцево» м. Калуги. За заслуги перед Батьківщиною вчений був нагороджений орденами Леніна, Вітчизняної війни 2-го ступеню, Трудового Червоного Прапора, «Знак Пошани» і багатьма медалями, двічі знаком «Почесному залізничникові».

З 1939 р. – учасник художніх виставок. Експонувався на виставці в Угорщині (1960). Провів персональні виставки у Москві (1961, 1971), Калужі (1973) тощо.

6.7. Ю.В. Ломоносов (1876-1952) – основоположник наукових засад експлуатації залізниць

Юрій Володимирович Ломоносов (1876-1952) – вчений в галузі тяги поїздів, взаємодії рухомого складу і колії, професор. Створив «Контору дослідів над паровозами» (1912-1917 рр.). Під його керівництвом розроблено проект одного з перших вітчизняних тепловозів (побудований у 1924 р. у Німеччині). У 1918-1920 рр. Ю.В. Ломоносов був членом колегії Народного Комісаріату шляхів сполучення. У 1920-1923 рр. – став головою Російської залізничної місії щодо закупівлі паровозів за кордоном. З 1927 р. переїхав на постійне місце проживання за кордоном. Праці Ю.В. Ломоносова присвячені теорії тяги поїздів, дослідженням рухомого складу, науковим основам експлуатації залізниць. Ю.В. Ломоносов вважається винахідником першого у світі дизельного поїзда і тепловозу з електричною передачею. Таку скупку інформацію зустріли ми у популярній в наш час енциклопедії «Железнодорожный транспорт» (1994) [296, С. 549].

У Вікіпедії – вільній енциклопедії читаємо: «Ю. В. Ломоносов – російський інженер-залізничник, революціонер, який відіграв особливу роль у лютневій революції. Будівничий перших у світі тепловозів Еел2 (Юе001), Емх3 (Юм005). Радянський державний діяч, отримав ранг Народного комісара, професор, доктор філософії у Берлінській технічній школі» [297].

А поміж цим цей вчений та інженер-залізничник не дуже відомий у нашій країні. Лише останнім часом, завдяки дослідженням російського історика науки і техніки проф. Т. Ульянові та проректора з наукової роботи Національного технічного університету «Київський політехнічний інститут» проф. М. Ю. Ільченка, інформація про цього вченого стала активно залучатися до наукового обігу [298 - 299]. Причина такої неуваги наукової громадськості до постаті Ю. В. Ломоносова криється у тому, що у 1927 р. він покинув СРСР, залишився за кордоном, став тим, хто не повернувся, тому

про його науково-технічні здобутки надовго «забули». Наш обов'язок сьогодні – повернути наукові досягнення Ю. В. Ломоносова науковій спільноті.

Юрій Володимирович Ломоносов народився 24 квітня 1876 року в м. Гжатську, повітовому місті Смоленської губернії, на річці Гжаті. Сьогодні це місто зветься Гагаріним Смоленської області (перейменоване у 1968 р.). У місті сьогодні мешкає понад 30 тисяч людей, розташоване воно за 180 км від Москви і за 239 км від Смоленська.

Літом 1893 р. Юрій поступив до Петербурзького Інституту шляхів сполучення. Завершивши навчання в інституті, Ю. В. Ломоносов влаштувався працювати на Харківський паровозобудівний завод, потім в жовтні 1898 р. перейшов на Харківсько-Миколаївську залізницю, де обійняв посаду помічника директора депо. Літом 1898 р. він приступив до роботи з конструювання і випробування локомотивів, що на три наступні десятиліття стало головною справою його життя.

У 1899 р. Ю. В. Ломоносову було запропоновано місце викладача у Варшавському політехнічному інституті, де він став читати курс з теорії і управління локомотивами. В цей же час Міністерство шляхів сполучення затвердило Ю. В. Ломоносова на посаді інспектора російських державних і приватних залізниць.

Цікавий факт з його педагогічної діяльності. Навесні 1902 р. Ю. В. Ломоносов, будучи ординарним професором Київського політехнічного інституту, був призначений керівником групи із 100 студентів, відряджених в район Китайсько-Східної залізниці для проведення робіт з її реконструкції. Маршрут включав багато міст Далекого Сходу: Іркутськ, Харбін, Порт-Артур, Владивосток, декілька міст Японії та Китаю. Результати цього відрядження лягли в основу монографії Ю. В. Ломоносова «Найвыгоднейший состав товарного поезда», яка побачила світ у 1904 р. [300]. Дана наукова праця стала підставою для захисту Ю. В. Ломоносовим у

1905 р. докторської дисертації з динаміки локомотивів, а відтак і отримати звання професора. У грудні 1907 р. Ломоносов був призначений керівником Тягового відділу Катерининської залізниці в Україні. У цей період інженер остаточно переконався у безперспективності вдосконалювання паровозів і дійшов висновку, що майбутнє - за економічнішими локомотивами з двигунами внутрішнього згорання.

За період наукової діяльності Ю. В. Ломоносов створив нову науку – теорію тяги тепловозів, розробив наукові засади експлуатації залізниць, які було викладено у двох книгах: «Тяговые расчеты» [301] та «Научные проблемы эксплуатации железных дорог» [302]. Разом зі своїми учнями він у 1908 р. заснував науково-дослідний заклад «Контору дослідів над типами паровозів», яку було реорганізовано після жовтневого більшовицького перевороту 1917 р. на «Експериментальний інститут шляхів сполучення», а потім у Науково-технічний комітет Народного Комісаріату шляхів сполучення. Декілька галузевих інститутів, створених на його основі, згодом були об'єднані в один Всесоюзний науково-дослідний інститут залізничного транспорту.

Практично, перші проекти тепловозів почали розроблятися в Російській імперії на початку ХХ сторіччя. Ідея тепловоза – локомотива з двигуном внутрішнього згорання, більш сучасним і економічним, ніж паросилова установка паровоза, привертала увагу вітчизняних інженерів та вчених з моменту появи дизельних двигунів. Здійсненню цього задуму сприяли, по-перше, наявність у країні нафти, яка часто використовувалася в якості палива для паровозів, і, по-друге, відсутність на більшості залізниць необхідної за якістю води, що утруднювало водопостачання паровозів.

8-го грудня 1905 р. М. Г. Кузнецов і полковник О. І. Одинцов виступили на засіданні імператорського Російського технічного товариства у Петербурзі з доповіддю про проект «автономного електровоза», у якому два дизель-генератори трьохфазного струму повинні були живити електричною

енергією чотири тягових електродвигуни. «Електровоз пропонованого нами типу потужністю 360 к.с. із складом поїзда у шість навантажених вагонів, - відзначали автори у доповіді, - може пройти з Петербурга до Москви і назад, жодного разу не зупиняючись, і витратити... тільки 1,44 тонни нафти, тоді як паровозу цього палива вистачило б всього на 150 верст» [303]. Окрім цього, поїздові з паровозом потрібно було у дорозі не менше 15 зупинок для набирання води. Автори доповіді переконували, що побудувати такий локомотив і можливо, і потрібно. Дана пропозиція стала спробою розробити проект поїзного тепловозу з електричною передачею та індивідуальним приводом ведучих осей.

У 1909-1910 рр. декілька проектів тепловозів було розроблено на Ташкентській залізниці, серед них проект В. О. Штукенберга, який на той час був керівником цієї залізниці. Суть проекту полягала у заміні парового котла паровоза на дизель-компресорну установку. У тих же роках начальник служби тяги Ташкентської залізниці Ю. В. Ломоносов і начальник паровозного відділу О. І. Липець розробляли проекти тепловозу безпосередньої дії з груповим приводом ведучих осей. Слід визнати, що з усіх залізниць Російської імперії для жодної з них перехід на тепловозну тягу не мав такого значення, як для Ташкентської: усі її паровози опалювалися нафтою, а воду, і при цьому поганої якості, доводилося перекачувати вздовж магістралі на відстань 170 км.

У ці ж роки тепловозною проблемою зацікавився і Коломенський локомотивобудівельний завод, де згідно ініціативи Ф. Х. Мейнеке розробляли проект потужного тепловозу з електричною передачею. Вага його складала 120 т, і він навіть конструкторам видався дуже важким і дорогим. Більш висока вартість тепловозів у порівнянні з паровозами тривалий час служила головним аргументом для його противників.

Суттєвий внесок в обґрунтування вирішення проблеми тепловозної тяги зробив В. І. Гриневецький, професор Московського вищого технічного

училища [304]. Він розробив вимоги до транспортного двигуна внутрішнього згоряння. У 1900-1912 рр. дослідний взірець такого двигуна побудували і випробували на Путіловському заводі у Петербурзі. На основі цього двигуна В. І. Гриневецький разом з інженером Б. М. Ошурковим, розробив два проекти тепловозу безпосередньої дії.

У 1912 р. студент Московського вищого технічного училища О. Н. Шелест у дипломному проекті, виконаному на Коломенському заводі, запропонував оригінальну ідею тепловоза з газовою передачею. Керівник проекту проф. В. І. Гриневецький відзначив «виняткову свіжість ідей свого дипломанта та їх повну продуманість».

У 1913 р. О. І. Липець завершив в Оренбурзі розробку проекту тепловозу, розпочату разом з Ю. В. Ломоносовим у Ташкенті. Після року погоджень Міністерство шляхів сполучення виділило у 1914 р. кредити на будівництво двох дослідних тепловозів [305]. Однак через декілька тижнів почалася перша світова війна, і кредити пішли на інші цілі.

Таким чином, на початку ХХ ст., незалежно один від одного, створенням тепловозів займалися дві групи спеціалістів: проф. В. І. Гриневецький та його учні: О. Н. Шелест, Б. М. Ошурков та проф. Ю. В. Ломоносов з учнями О. І. Липцем та М. А. Добровольським. Власне обидва керівники груп і є основоположниками будівництва тепловозів, авторами теорії тяги тепловозів та наукових основ експлуатації залізниць.

Дослідники життєвого та творчого шляху Ю. В. Ломоносова відзначають, що саме під час київського періоду діяльності він остаточно впевнився у безперспективності вдосконалення паровозів і дійшов висновку, що майбутнє за більш економічними машинами – власне з двигунами внутрішнього згоряння, замість парових машин. На той час уже був достатньо відпрацьований економічний дизельний двигун внутрішнього згоряння, створений німецьким інженером Рудольфом Дизелем у 1897 р. Цей двигун інтенсивно запроваджувався на кораблях і в автомобілях. Але ті

застосування дизельних двигунів, які успішно працювали на кораблях чи в автомобілях, не могли без нових принципових інженерних рішень бути прийнятними для тепловозів, що мали перевозити тисячотонні вантажі. Власне Р. Дизелю не вдалося знайти прийнятної конструкції механізму для передачі крутного моменту від двигуна до коліс локомотива. Тому професор Ю. В. Ломоносов почав інтенсивно напрацьовувати варіанти застосування дизеля в локомотивах. Особисто сам він так пояснював своє рішення: «Будучи залізничником, а не спеціалістом у двигунах внутрішнього згорання, я дійшов ідеї тепловоза не відразу і не з точки зору паливних проблем майбутнього, а в пошуках виходу з цих негараздів, у які ставить залізничне господарство відсутність доброї води» [306, с.28]. Ось чому ще у 1909 р. Ю. В. Ломоносов приступив до проектування нафтовоза на основі дизельного двигуна з фрикційною передачею крутного моменту (від дизельного двигуна на рушійну вісь локомотива), що забезпечувало зменшення ваги нафтовоза і його вартості. Випробування новинки проводилося на Ташкентській залізниці.

Політичні погляди Ю. В. Ломоносова визначилися під час роботи в КПС, коли він став марксистом; у 1905-1906 рр. був членом підпільної військово-технічної організації ЦК РСДРП, якою керував Л.Б.Красін і яка займалася підготовкою терактів і озброєних повстань.

Лютнева революція 1917 р. застала Ю. В. Ломоносова на посту члена Інженерної ради Міністерства шляхів сполучення Російської імперії. Власне причетність до залізничної справи дозволила Ю.В. Ломоносову зіграти одну з важливих ролей в лютневій революції 1917 року. Ситуація була такою. Вночі, 28 лютого 1917 р. Комісар тимчасового комітету Державної Думи О. О. Бубліков із загonom з декількох карних злочинців, що видавали себе за офіцерів і набраних на вулиці солдатів захопив Міністерство шляхів сполучення, усунувши колишнє керівництво міністерством і викликав до себе Ломоносова як помічника. У інтерв'ю New York Times 17 лютого 1918

року О. О. Бубліков так згадував про захоплення міністерства: «Усі службовці перейшли у моє підпорядкування. Один з них спробував вибороти моє право на захоплення управління і зробив заяву з цього приводу. В середині його виступу його обличчя змінилося і впертість зникла, оскільки він подивився вниз і побачив револьвер Ю. В. Ломоносова, який вперся йому у живіт. В одну мить він зрозумів обстановку. «Прошу вибачення» сказав він, і інцидент був вичерпаний» [307, с. 14].

Зі спогадів Ю.В. Ломоносова, власне він з О. О. Буліковим, опанувавши Управлінням залізницями, не дали поїздові царя Миколи II повернутися до Царського Села із ставки і він відправився до Пскова, де цар Микола II відрікся від престолу. Крім того, згідно спогадів Ю. В. Ломоносова, коли О. І. Гучков прибув до Петербурга з документом про зречення Миколи II, його затримали на вокзалі робітники, і Ю. В. Ломоносов та його довірена особа Лебедев врятували документ про зречення [308]. В цей же час Ю. В. Ломоносов оволодів печаткою акту про зречення та акту про відмову Михайла Олександровича від престолу.

Власне за наказом Ю. В. Ломоносова була розібрана залізнична колія між станція Новосокольники і Дно, якою з Петрограду до ставки у Могильові повинні були прибути ешелони з військами на допомогу імператорові Миколі II. Ось у таких двох вирішальних акціях розпаду Російської імперії брав участь Ю. В. Ломоносов. І, як пересвідчуємося з джерел літератури, В. І. Ленін оцінив дії Ю. В. Ломоносова і всіляко сприяв йому.

У червні 1917 р. Тимчасовий уряд Російської імперії спрямував до США дипломатичну місію, до складу якої увійшов і Юрій Володимирович як головний уповноважений Міністерства шляхів сполучення, для закупівлі паровозів. Там він дізнався про жовтневий більшовицький переворот, однак його посада збереглася. Восени 1919 р. Ю. В. Ломоносов був відкликаний із США, оскільки американці вирішили припинити продаж паровозів для

радянської Росії. Після повернення на батьківщину він почав працювати в Технічному комітеті Міністерства шляхів сполучення.

5 листопада 1920 р. Декретом Ради Народних Комісарів була заснована Російська залізнична місія. Ю. В. Ломоносова призначили уповноваженим Ради Народних Комісарів щодо залізничних замовлень за кордоном. На закупівлю паровозів у шведської компанії Нідквіст і Хольм радянський уряд витратив гігантську суму у 200 млн. золотих рублів із золотого запасу, що залишився від Російської імперії. Золото за кордоном продавалося по значно заниженими цінами, а паровози і устаткування купувалися за завищеними цінами, так що уся угода дістала назву «Паровозної афери». У 1920 р. В.І. Ленін хотів призначити офіційно безпартійного Ю. В. Ломоносова на пост Наркома шляхів сполучення РРСФР, але згодом відмовився від цієї ідеї.

У 1920 р. Ю. В. Ломоносова було призначено технічним керівником «Алгемби» (будівництва залізниці і нафтогону з Ембінських нафтопромислів до поселення Олександрів Гай у Саратовській губернії) [309]. Однак тут Ю. В. Ломоносов довго не затримався. Разом з сім'єю він виїхав до Берліну, де в складних зовнішньополітичних умовах в 1920-1923 рр. реалізує чергову спробу практичного здійснення свого задуму побудови тепловоза із використанням електричної передачі крутного моменту.

У цей непростий період Ломоносов не припиняв інженерної і наукової діяльності. З серпня 1923 р. по 5 червня 1924 р. він взяв участь у рішенні важливої інженерної задачі: створенні першого вітчизняного тепловоза з електричною передачею. Ломоносов створив видатний творчий колектив інженерів і учених. Випробування тепловоза проходили на тимчасовій катковій станції в Есслінгені. Радянський уряд, діячі зарубіжної науки і техніки високо оцінили тепловоз системи Ю.В. Ломоносова. 4 лютого 1925 р. тепловоз під номером Юэ №001 був занесений у список діючих локомотивів на залізницях Радянського Союзу. Свій паровоз Ю.В. Ломоносов комплектував з використанням окремих конструкцій, що вже були добре

випробувані на практиці. Зокрема, дизельний двигун використовувався на німецьких підводних човнах, швейцарські тягові двигуни – на швейцарських і японських електровозах. Потужність дизеля становила 1200 кінських сил. Вже після першої серії його випробувань у наказі Нарккому шляхів сполучень було зазначено: «Одним з найбільших досягнень сучасної техніки є заміна паровоза на тепловоз... Уся Європа і Америка з інтересом стежить за дослідями над тепловозами, які здійснює СРСР. У цьому питанні ми йдемо попереду інших країн...» [310 с. 117].

Уже перші випробування підтвердили вагомі переваги тепловоза над паровозом. За підсумками наступних етапів випробувань тепловоз Юэ № 001 14 лютого 1925 р. було включено до інвентарного списку діючих локомотивів. Він пропрацював 30 років, проїхавши загалом майже 1 мільйон кілометрів.

У процесі поїздок нового тепловоза дорогами країни його популярність зростала. Ось лише деякі заголовки публікацій у пресі: «Прибуття тепловоза Ю. В. Ломоносова», «Дизель-електролокомотив системи Ломоносова», «Від «Ракети» Стефенсона до сучасного тепловоза професора Ломоносова» та ін.

З 1926 р. ставлення Москви до персони Ломоносова значно погіршилося, незважаючи на його заслуги і величезний конструкторський авторитет. Не стало перших осіб керівництва держави, які особисто високо цінували Ю. В. Ломоносова як фахівця і підтримували його. А недоброзичливців у нас завжди вистачало... Втративши надію на отримання перспективної роботи в СРСР, Ломоносов вирішує не повертатися до СРСР. Разом із родиною він виїжджає до Італії, а в 1927 р. – до Великобританії, до Кембриджу, де навчався його син. Там Юрій Володимирович познайомився з молодим фізиком, українцем за походженням, Петром Леонідовичем Капицею. Разом вони намагалися отримати патент на фрикційне зчеплення та електромеханічну автоматичну гальмівну систему тепловоза. Проте в 1932 р. ця конструкція була запатентована в Радянському Союзі без згадки імені

Ломоносова. Його заслуги почали замовчуватись, преса 1930-х років майоріла презирливими тирадами на адресу «зрадника». Ім'я Ломоносова було виключено з усіх радянських «версій» історії залізниць.

Однак, Ю. В. Ломоносов продовжував працювати за кордоном над проблемами дизельної тяги. В США, куди переїхав у лютому 1929 р., він сподівався випробувати на практиці свої останні теоретичні розробки. Однак, працевлаштуватись йому так і не вдалося. Він продовжував писати та публікувати книги, наукові статті з теорії локомотивів і механіки залізниць, але таких висот, як на батьківщині, не досяг. Недостатнє володіння німецькою і англійською мовами перешкоджало його працевлаштуванню за фахом у Німеччині, Англії і США. Крім того, про його успішну кар'єру в Росії в наукових колах за кордоном мало хто знав, а радянське громадянство Ю. В. Ломоносова у багатьох офіційних осіб викликало підозру і недовіру до його персони.

На Болдвинівському паровозобудівному заводі у Філадельфії Ю. В. Ломоносов пропрацював весну 1929 р. Проте з багатьох формальних причин, йому було відмовлено в роботі стосовно конструювання дизельного локомотива.

Ситуація з роботою за фахом стала налагоджуватися після знайомства Ю. В. Ломоносова з бізнесменом з Массачусетсу Едвардом Йоменсом, якого вдалося захопити ідеями технічного удосконалення американських залізниць. Той написав своєму товаришеві Роберту Міллікану, директорові Каліфорнійського технологічного інституту, що в ті роки успішно розвивався, в Пасадені, з проханням допомогти російському фахівцеві. Відповідь Міллікана, хоча і була швидкою і позитивною, дещо розчарувала Ю.В. Ломоносова: йому була запропонована робота з дуже невеликим окладом і всього на рік (з жовтня 1929 р.). Усвідомлюючи, що це був шанс увійти до світу академічної американської інженерної науки, Ю. В. Ломоносов погодився. Невеликі заощадження, що залишилися від

колишніх візитів до США, допомогли йому компенсувати низький заробіток в інституті.

Проте справи в Пасадені йшли вкрай погано. Хоча розробка дизельних машин належала до компетенції Інституту, практичні випробування локомотивів не були передбачені. Про організацію відділу залізниць, в якому Ю.В. Ломоносов розраховував реалізувати свій професійний досвід, взагалі мова не йшла. У квітні 1930 р. Ю. В. Ломоносов покинув США і поїхав до Англії. Ю. В. Ломоносов сподівався отримати академічну підтримку, покладаючи великі надії на Кембридж. Він став членом Інституту інженерів-механіків, Британської асоціації розвитку науки, Королівського інституту міжнародних справ, що значно розширило його міжнародні контакти.

Після публікації в 1933 р. книги Ю. В. Ломоносова «Введение в механику железных дорог» його репутація інженера значно зросла [311]. На Британських островах його ім'я стає популярним. Єдина робота, яку мав Ю. В. Ломоносов напередодні другої світової війни, була посада консультанта в лондонській фірмі інженерів-консультантів (1935-1937). А одним з його небагатьох реалізованих технічних проєктів, виконаних в співпраці з іншими інженерами, стала конструкція сінокосарки, створена на основі деяких елементів конструкції першого дизельного локомотиву.

До 1938 р. Ю. В. Ломоносов залишався радянським громадянином. З початком репресій в СРСР він прийняв громадянство Великобританії.

Після закінчення другої світової війни лейбористський уряд Англії запропонував Ю. В. Ломоносову взяти участь в експертизі проєктів щодо націоналізації 4-х Британських залізничних компаній. Але ця робота не була постійною, і 70-річний вік давав про себе знати: Ю. В. Ломоносову було зрозуміло, що професійне життя добігає кінця. У 1948-50 рр. він разом з сином зробив поїздку до США, під час якої відвідав своїх старих друзів. Потім переїхав до Канади, де і помер після нетривалої хвороби.

Пішов із життя Юрій Володимирович Ломоносов на 77-му році, похований у Монреалі, де проживав останні свої роки.

Заслуги Ю. В. Ломоносова були відзначені багатьма нагородами як в Росії, так і за кордоном. Зокрема, творчі досягнення Ю. В. Ломоносова відзначені Золотою медаллю імені О. П. Бородіна (1911 р.), Призом В. В. Салова (1913 р.), докторський ступінь присуджено Берлінською вищою технічною школою. У Великобританії його нагороджено призом Т. Бернарда Холла у 1932 р. і медаллю Стефенсона у 1944 р. Сімейний архів Ю. В. Ломоносова зберігається в Університеті Лідса (Великобританія).

Видатний інженер Ю. В. Ломоносов (1876-1952) усвідомив перспективу заміни паровозів тепловозами ще на початку ХХ століття. Йому першому у світі вдалося створити працездатний магістральний дизель-електричний локомотив, який був введений в експлуатацію в 1925 р. і пропрацював в СРСР 30 років, пройшовши близько 1 млн. км. У цій історії захоплює сміливе передбачення Ю. В. Ломоносова, його технічний геній, і прозірливість Політбюро ЦК РКП (б) і особисто В. І. Леніна, який ще в розпал Громадянської війни в 1919- 1920 г р., вивчивши питання і познайомившись з Ю. В. Ломоносовим, розпорядився виділити йому усі необхідні ресурси, всупереч консервативній позиції тодішнього Народного Комісаріату шляхів сполучення. Той уряд радянської Росії правильно розумів роль інновацій. СРСР відразу став світовим лідером. На жаль, після смерті Леніна підтримка поступово ослабла. Лазар Каганович узяв курс виключно на паровози. Ю. В. Ломоносов, залишившись без роботи, переніс свою діяльність до США. А через багато років в СРСР стали копіювати досвід США у будівництві тепловозів.

6.8. Інженер шляхів сполучення Ю.В. Ломоносов про наукові проблеми експлуатації залізниць

У 1922 р. Російська залізнична місія в Берліні публікує 3-тє видання книги Ю. В.Ломоносова «Научные проблемы эксплуатации железных дорог» [312]. Перші два видання цієї монографії Юрій Володимирович опублікував у 1912 та 1913 рр.[313-314]. У «Передмові» до 3-го видання він, зокрема зазначає: «Війни і революція багато в чому змінили побут і порядки на вітчизняних залізницях». Тому в багатьох частинах дана книга повинна бути перероблена. На жаль у мене для цього немає часу, а попит на книгу не зменшується. Це і змусило мене випустити 3-є видання без усіляких змін. Редакцію і коректуру 3-го видання люб'язно взяв на себе В.І. Кенче, якому висловлюю щирю подяку (Берлін, 1 грудня 1922 р.) [312, с.4].

Надзвичайно цікавим є «Вступ» до даного видання. Найперше зазначимо, що Ю. В. Ломоносов не називає його «вступом», як це зазвичай пишуть різні автори, якби дотримуючись схеми видання наукової праці: передмова, вступ, далі основний текст. Юрій Володимирович пише «Мета даної книги». І починає цей підрозділ такими словами: «Я не стану зупинятися на тій ролі, яку відіграють залізниці у сучасному житті народів і тому колосальному перевороті, який зробило їх поширення в усі сторони соціального життя. У даній книзі це було б недоречним. Я дозволю собі лише зазначити, що поява залізниць створила нову еру в житті людства і є одним з найбільших і вражаючих витворів людського генія. Жодне підприємство не вимагає таких затрат, як будівництво залізниць, і ні одне підприємство не отримує так безповоротно свій основний капітал, як залізниці. Фабрику, або завод, хоча і з великими витратами, можна перенести на інше місце, а залізницю в жодному випадку. Не дивлячись на це, рейкова мережа світу зростає невпинно (біля 20 000 верст на рік) і сягає сьогодні без вторинних і станційних колій майже мільйона верст. Щоб віддати собі звіт у цій

дивовижній цифрі, я дозволю собі нагадати, що окружність Земної кулі на екваторі дорівнює майже 40 000 верст. На утримання залізничної мережі людство вже витратило біля 90 млрд. золотих рублів, тобто у 2,5 рази більше золота, ніж його взагалі в обороті на Земній кулі» [Там само, с. 5 – 6].

І далі Ю. В. Ломоносов зазначає, що людство пішло на такі витрати не тільки завдяки появі рейкових колій в буквальному розумінні цього слова. Зовсім ні, рейки, як такі були відомі ще єгиптянам. За свідченнями Юлія Цезаря ними користувалися і римляни під час перевезення стінорозбивних знарядь. І хоча то були кам'яні, а не металеві рейки, але хіба поява останніх у 1738 р. створила залізницю у сучасному розумінні слова? Звичайно ж ні. Вони з'явилися лише тоді, коли залізна настирливість Стефенсона створила паровоз.

З іншого боку, і застосування пари до візків ще до Стефенсона теж має тривалу історію, яка починається у 1680 р., коли І. Ньютон, склав перший проект двигуна такого типу. Перше ж здійснення цієї ідеї належить французькому офіцеру Кюньо і датується 1770 роком.

Таким чином, як справедливо зазначав у своїй праці професор М. В. Романов: «На початку XIX ст. були зрозумілими два основних елементи теперішніх залізниць – рейкова колія і паровий двигун. Уся проблема була у тому, щоб злити їх в єдине ціле» [315, с. 432]. Це і зробив Джордж Стефенсон. Звичайно, сьогодні з вершини часу ми розуміємо, що подальший розвиток цих двох технічних елементів зумовив появу третього – організації перевезень, значення якого зростає разом із зростанням руху. Адже на залізницях, де район руху обмежений рейковою колією, відсутність регламентації виключала б можливість їх існування. Спочатку така регламентація переслідувала тільки інтереси безпеки, і тому уся організація перевезень зводилася до попередження наїзду одного поїзда на інший. Але згодом, в міру розвитку залізничного руху, до організації перевезень стали

ще пред'являти вимоги їх строковості, а відтак і дешевизни. За сучасного стану справи важко сказати, яка з цих вимог має найбільше значення.

І далі Ю. В. Ломоносов зауважує, що як це не дивно, ті ж усі три складові (рейки, паровоз, експлуатація або організація перевезень), які пережили залізниці у загальному своєму розвитку, доводиться переживати для кожної залізниці окремо. Адже як зазвичай будувалися в Російській імперії залізниці – без усіляких думок про майбутню експлуатацію. І інженери, які будували конкретну залізницю, як правило, дуже смутно уявляли собі процес її експлуатації в майбутньому, на перспективу. Вони у ХІХ і навіть першій половині ХХ ст. в основу будівництва залізниці клали питання міцності і стійкості, тобто безпеки, і, зазвичай, дешевизни власне будівництва залізниці. До цього періоду слід врахувати і перші роки експлуатації, під час якої головна увага була звернена на виправлення дефектів будівництва, тобто на приведення залізниці у стан, який би гарантував успіх руху.

Відтак, із зростанням руху, залізницям доводилося все більше і більше стикатися з вимогою терміновості, яку можна сформулювати як вимогу, що зобов'язана перевезти вантажі у певний, або хоча б тривалий строк. Чим більше залізниця переростає ту пропускну здатність, якою її забезпечили будівельники, тим частіше відбувається порушення даної вимоги і тим гострішою постає перед нею необхідність, заради задоволення цієї вимоги, розвивати станції, відкривати роз'їзди, укладати другорядні колії, запроваджувати блокування і т.п. Такими роботами і характеризується розвиток станцій, з якого ще досі не вийшли навіть деякі залізниці України. Зрозуміло, що після того як між зростанням руху і пропускну здатністю настає повна рівновага, залізниця вступає у третій період, після якого переважне значення отримує вимога дешевизни перевезень: починають покращувати рухомий склад, пом'якшують підйоми, вводиться спеціалізація поїздів тощо.

Ю. В. Ломоносов у «Вступі» до своєї монографії задає питання: «Чи потрібно усім залізницям пережити усі три періоди розвитку?» І відповідає: «Звичайно, ні». Бо якщо б будівництво залізниці було чітко узгоджене з вимогами майбутньої експлуатації, і весь її розвиток з перших кроків відбувся за певним планом, вона могла б відразу вступити у третій період і таким чином зберегти мільйони народних рублів від безкорисливої розтрати. І далі Юрій Володимирович говорить: «На жаль, ми живемо завжди тільки завданнями даного моменту і свідомо закриваємо очі на майбутнє». Тому будь-яке значення руху ставить нас у безвихідне положення і усі роздуми про те, як везти вантажі подешевше, відходять на задній план поряд з питанням, як би взагалі проштовхнути ту кількість вантажів, яка звалилася на нас просто з неба. Заради цієї цілі ми готові йти на найбільші ризиковані заходи, аж до повної руйнації нашого вантажного парку» [312, с. 10].

Виходячи з цього Ю. В. Ломоносов задається питанням: чим обумовлюється у нас така відсутність плановірності у справі організації перевезень, що, поза усілякими сумнівами, є однією з причин малої прибутковості багатьох залізниць? І тут же відповідає на це питання: «У нас немає достатньої кількості підготовлених спеціалістів у даній галузі і взагалі, їй відводиться і в наших технічних школах і у повсякденному житті на практиці якесь другорядне, непомітне місце» [Там само, с. 10]. Ось чому Юрій Володимирович відразу переходить до характеристики тогочасних спеціальних залізничних шкіл. Він говорить: «Вивчення залізничної справи у більшості з них зводиться, з одного боку, до вивчення залізничної колії і штучних споруд, а з другого боку – до вивчення паровозів, які розглядаються винятково з вузько-механічної точки зору, як комбінацію котла і візочка машини. Про організацію перевезень на залізницях, не говориться нічого, найбільше інформації ми можемо віднайти в інструкції укладачів і кондукторів. Мені доводиться чути, що це і природно, тому що питання власне залізничного руху не можуть слугувати об'єктом наукового викладу.

Наскільки це вірно, ми побачимо нижче, тепер же я тільки скажу, що при такому способі викладання студент абсолютно не отримує поняття про завдання організації перевезень і виходить з вищої школи із зовсім помилковим поглядом, що залізнична справа вичерпується низкою непов'язаних між собою технічних питань в галузі залізничної колії і паровозів. Поняття про залізничний механізм, як про ціле, виявляється абсолютно поза полем його зору. І, як це не дивно, багато із залізничних інженерів сходять у могилу з таким одностороннім поглядом, хоча за іронією долі вони пройшли на своєму життєвому шляху усі ступені залізничної ієрархії до начальника залізниці включно»[Там само, с. 11 – 12].

Ю.В.Ломоносов відзначає, що все сказане він бачить і в житті. Що для помічника начальника дільниці або колії уже давно потрібна обов'язкова технічна освіта, в той час, як для зайняття найбільш відповідальних посад по службі руху, до начальника служби включно, освітянський ценз полкового писаря ще донедавна вважався достатнім.

Наскільки вища технічна освіта за тогочасної Ю.В.Ломоносову її постановці може бути корисною для залізничного діяча, це питання друге, але ця різниця у вимогах до діячів різних служб буде надзвичайно типова для усього складу тогочасної залізничної адміністрації. А поміж тим слід вважати, зазначав Ю.В. Ломоносов, що обрання агентів служби руху, у плані підготовки і здатності, повинен би здійснюватися із значно більшою обережністю, ніж відповідних агентів служб тяги і колії, тому що вони мають значно більший вплив на загальний хід залізничного господарства. І Юрій Володимирович як би сам собі задає питання: а чи може начальник ділянки колії або тяги принести для залізниці такі збитки, які створюються порушенням руху, що часто викликається нерозпорядністю або недоглядом з боку начальників відділень чи ревізорів руху. Теж саме стосується і винагород. Найкраще оплачується в той час праця агентів служби колії, які

найдальші від руху поїздів, тобто самої суті залізничної справи. Працівники, які несуть на собі тяготи цієї відповідальної справи, отримують копійки.

Ю.В. Ломоносов вважав, що справа руху поїздів не вимагає від агентів, які його виконують жодної технічної підготовки - це вірно, і то не зовсім, а лише по відношенню до техніки руху поїздів і зовсім відпадає, якщо ми будемо розмовляти про організацію перевезень в усій повноті цього слова. Навпаки, правильна організація залізничного руху вимагає глибоких знань і в галузі економічної політики, тому що вона немислима без тонкого розуміння особливостей рейкової колії і особливо залізничного двигуна – паровоза. Цих знань наші діячі з руху поїздів, навіть прикрашені академічним знаком, як правило, зовсім не мають, а тому у справі організації перевезень не доводиться звичайно йти у розбрід із зав'язаними очима, навмання, або слідувати шляхами, освяченими давниною.

Найгірше те, відзначає Ю. В. Ломоносов, що результати наших помилок, нашої безгосподарності помітні не відразу. У нашій справі, як справедливо вказав засновник науки залізничного господарства Уїллінгтон, «немає таких оздоровчих невдач, які відкривають помилки невігласа всьому світові і йому самому. Погано спроектований міст провалиться, погано спроектований котел вибухне, погано спроектована дамба буде розмита, і невігластво будівельника буде таким чином виявлене. У залізничній справі поверхневе знайомство з геодезією і невелика практика дозволяють будь-якій середній людині, яка не володіє жодними інженерними знаннями у широкому розумінні слова, побудувати між будь-якими ділянками земної поверхні рейкову колію, по якій безпечно будуть ходити паровози і в якій, при огляді із задніх вікон салону, що зазвичай є єдиним його випробуванням, не буде жодних недоліків, які кидаються в очі» [Там само, С.2]. На це мені кажуть, що справа зовсім не така безнадійна, як про це каже Уїллінгтон, хоча б тому, що результати експлуатації кожної залізниці враховуються у звітах, які є якби камертоном у кожній роботі. Будемо, однак відвертими, а чи

багато можна почерпнути із звітів, і чи часто ми користуємося цим насправді?

По-перше, вимірювачі наших кошторисів і звітів дуже недосконалі, або вірніше, навіть неправильні. Діяльність служби тяги, наприклад, вони оцінюють витратами на 100 паровозверст, і тому «господарські» начальники тяги стараються по можливості зменшити склад і збільшити невиробничий пробіг. Ю. В. Ломоносов зазначає, що йому самому неодноразово доводилося дискутувати з цього приводу із своїми колишніми «принципіалами», і кожного разу його бажання піти назустріч службі руху у плані збільшення складів, що як ми пересвідчилися нижче, безумовно вигідно, зустрічало у них гарячий опір і пояснювалося його молодістю, недосвідченістю і теоретичністю. Те ж саме і з невиробничим пробігом. «Ніколи не забуду, - казав Ю.В. Ломоносов, як раз на мою пропозицію звернути увагу служби руху на те, що паровози резервом йдуть в обидві сторони, я отримував відповідь: «Що Ви...і чудово: верст буде більше». В цьому відношенні «нова форма» кошторису, тобто вірніше нове перегрупування чергових номерів Кошторису Глушинського, не зробили нічого нового: вимірювачі залишалися ті ж» [Там само, С. 18].

По-друге, звіти дають поняття про вплив тих чи інших заходів на витрати залізниці тільки після того, як ці витрати здійснені, але абсолютно не дозволяють дивитися вперед, що викликає той, чи інший захід. Поміж тим, проведення цих витрат може тягнутися декілька років. Наприклад, якщо ми вносимо в організацію перевезень таку зміну, яка відображається на вартості капітального ремонту паровозів, то для того, щоб вирішити, чи корисною є така зміна чи шкідливою, потрібно чекати 5-6 років, поки через капітальний ремонт не пройнуть паровози, які працювали винятково за нових умов.

На це можна заперечити, що вносити в даний час у справу експлуатації залізниць що-небудь дивовижно нове не слід. А поміж тим, як звіти усіх залізниць за весь час їхньої експлуатації представляють з себе таку

скарбницю фактичного матеріалу, у якій з усією вірогідністю можна знайти достатньо даних для вирішення будь-якого життєвого завдання. З цим принципово не слід погоджуватися, але на жаль доводиться визнати, що, по-перше, завдяки невірним вимірювачам і застарілій формі звітності взагалі, з них багато витягнути не можна, а, по-друге, що протягом останніх 2,5 років, з часу появи праці професора О. І. Чупрова «Железнодорожное хозяйство» вони ніким не вивчаються і науково не обробляються [316]. Ритися у тисячах томів звітів при вирішенні кожного завдання залізничної практики, зазначав Ю. В. Ломоносов, – звичайно, неможливо. Для того, щоб статистичний матеріал, зібраний у звітах, не пропадав даремно, для того, щоб він міг замінити, якщо не паровози, то чудові властивості вченого собаки містера Джінгля, необхідно, щоб він був перероблений на доступні для повсякденного користування формули і таблиці. Інакше уся ця маса несистематизованих цифр може зіграти для нас роль тих духів, яких Гейневський чародій зумів викликати з пекла, але яких, забувши заклинання, не міг відправити туди назад.

Таким чином, наукове оброблення залізничних звітів за допомогою усіх тих засобів, які перебувають у розпорядженні сучасної статистики і математики представляло одну з нагальних завдань залізничної справи. «Не слід, однак, надто переоцінювати значення такого обробітку. Ми вже бачили, що форма їх настільки недоцільна, що багато чого вони не можуть дати. На виправдання творців цієї форми можна, між іншим сказати, що вони ледве чи передбачали можливість наукового вивчення звітів, а також те, що праця їх буде стискати сталевими кліщами творчий дух залізниць десятки років. Доводиться визнати, що в цьому ми винуваті, перш за все самі. Який шум ми піднімаємо, якщо нам не вистачає паровозів або вагонів, а поміж тим ми стидаємося голосно заявити, що нам у нашій діяльності не вистачає світла, що при сучасних формах залізничного рахівництва і статистики ми йдемо у п'тьмах...» [312, с. 20]

Що ж все-таки нам потрібно ? Як потрібно змінити форму кошторисів і звітів і як їх потрібно обробляти для того, щоб вони могли пролити світло на нашу діяльність і дати нам можливість оцінювати наперед наслідки тих чи інших змін у механізмі перевезень, подібно до того, як вони оцінюються в мостах або у парових машинах ?

Щоб відповісти на це питання, ми, перш за все, повинні абсолютно чітко з'ясувати, чим вимірюється удосконаленість цього механізму ? Іншими словами, яка організація є найбільш вигідною ?

«Я вважаю, зазначав Ю. В. Ломоносов, Ви погодитися зі мною, що найбільш вигідною організацією руху слід визнати ту, за якої задана кількість вантажів перевозиться певними пунктами залізниці з найменшими грошовими витратами. У цьому визначенні свідомо підкреслено слово «задане», тому завжди можливий випадок, коли при організації, яка відповідає найменшим затратам, ми виявляємося не в стані вивести усю кількість пред'явлених вантажів. І тому, згідно з умовами пропускнуої здатності будемо змушені віддати перевагу найкориснішій у грошовому змісті організації перевезень, іншу – більш дорогу, але таку, що забезпечує перевезення усіх пред'явлених вантажів. Таке рішення витікає безпосередньо із статті 1 Загального статуту Російських залізниць, згідно якого перевезення вантажів складає не право, а обов'язок залізниць.

Таким чином, вимірювачем удосконалення організації перевезень, за умови виконання їх усіх, є вартість напівверсти, або, якщо не мати справи з дробами, мільйона пудо-версти корисного вантажу. Тому для того, щоб у справі експлуатації залізниць ми могли б оперувати настільки ж впевнено, як за розрахунку мостів або парової машини, нам необхідно мати формулу, яка дає математичну залежність собівартості мільйона пудо-верст нетто від усіх факторів, що визначають її величину. Маючи таку формулу, ми, не виходячи з кабінету, з олівцем у руках, будемо у стані підрахувати, що нам може дати

той, чи інший захід, і з'ясувати, шляхом розрахунку, за яких умов витрати перевезення можуть мати найменше значення.

Само собою зрозумілим є те, що цифри, які увійдуть у цю формулу, нам доведеться брати із звітів, і чим ширше буде той статистичний матеріал, який буде покладено в основу їх визначення, тим з більшою впевненістю ми будемо мати право оперувати з нашою формулою. Тому необхідною умовою користування подібною формулою є погодженість з нею форм кошторисів і звітів. Іншими словами, вигляд цієї формули дає нам можливість з'ясувати для себе, в якому напрямку повинна вестися їх зміна для того, щоб вони давали їжу не тільки мишам, а й нашим створюючим силам.

При цьому природно виникає питання, чи можливо вивчати таку формулу і чи не є думка про неї нереальною фантазією. Звичайно, я не берусь у цій книжці дати таку формулу у вичерпному її значенні у вигляді, з готовими для будь-яких умов коефіцієнтами, але встановити загальний вигляд її я постараюсь, а також спробую вказати, що нам потрібно робити для того, щоб надати їй такого вигляду, який дозволив би нам користуватися нею в усіх завданнях залізничної практики. Повторюю, я далекий від думки дати зараз рішення усіх цих завдань, а дозволяю собі лише вказати на ті прийоми наукового дослідження залізничної експлуатації, які можуть гарантувати їх вирішення. Тому і дану книгу я назвав не «Філософським каменем експлуатації залізниць», а лише «Науковими її проблемами». Для того ж, щоб вирішити ці проблеми потрібно ще багато попрацювати і працювати в цьому напрямку наш святий обов'язок, інакше ми заслужимо собі участь лукавого раба» [Там само, с. 22].

Мені здається, відзначав Ю. В. Ломоносов, що зібраних у цій книзі прикладів і цифр достатньо, щоб переконати читача, що її назва «Научные проблемы эксплуатации железных дорог» не тільки красива фраза, а й цілий лозунг абсолютно конкретного змісту. З неї видно, що, створивши математичну формулу собівартості мільйона пудо-верст корисного вантажу,

ми можемо передбачити результати, які принесуть той чи інший захід в галузі організації перевезень, і розраховувати на вигідність так само, як ми розраховуємо міцність мостів і стропил.

«Мені можуть заперечити, що виведена мною формула не зовсім точна, що при її виведенні зроблено деякі допущення. Це вірно, але, по-перше, і гідравліка, і опір матеріалів теж основані на відомих допущеннях, а, по-друге, я і не брав на себе труд вичерпати це питання. Це не під силу одній людині. Я хотів лише з'ясувати її практичне значення і показати той шлях, яким потрібно йти для його вирішення. У цьому і полягає мета цієї книги. Повторюю, я не брався у ній давати готові рецепти для вирішення усіх завдань, які може висунути практика, а хотів лише вказати на ті наукові проблеми, які потрібно з'ясувати для того, щоб рішення цих завдань зробилося можливим, а власне в цьому напрямку я дозволю собі прорезюмувати її зміст.

Ми бачили, що величини, які входили до складу формули собівартості пудо-версти, можна розбити на дві групи: до першої відносяться постійні, отримувані статистичним шляхом, а до другої змінні: склад, швидкість і витрата палива, що пов'язані між собою з одного боку рівнянням руху поїзда, а з другого – висловленням, яке характеризує корисну дію паровозу. Тому для того, щоб мати можливість користуватися формулою собівартості, необхідна наявність двох умов: по-перше, щоб нашій звітності були надані такі форми, які б давали безпосереднє значення наших постійних. Для цього необхідне уведення до неї двох нових вимірювачів – пудо-верст брутто і паровозо-годин, а по-друге, щоб для кожного типу паровоза були знайдені з досвіду надійні дослідні дані про його силу тяги і витрату палива.

Тому я вважаю, що в галузі теорії залізничного господарства найбільш суттєвими і плідними завданнями даного моменту є, по-перше, перероблення форм звітності або створення поруч з офіційною статистикою своєї, домашньої, господарської, а по-друге, проведення наукових досліджень над

паровозами. Без цього планомірне покращення організації перевезень, на думку Ю.В. Ломоносова, неможливе» [Там само, с. 230].

Власне тому у своїй монографії «Научные основы эксплуатации железных дорог» Ю. В. Ломоносов детально розглядає такі питання: погашення будівельної вартості, визначення потрібної кількості паровозів, визначення потрібної кількості вагонів, експлуатаційні витрати у службі руху, експлуатаційні витрати на службі тяги поїздів, загальна величина витрат на перевезення, собівартість мільйона пудо-верст, середнє навантаження вагона, підйомна сила товарних вагонів, повне завантаження товарних вагонів, затримка на станціях, найвигідніший склад товарних поїздів, дослідни над типами паровозів, найбільш вигідне форсування котла, значення собівартості на різних залізницях тощо.

6.9. Аналіз наукового доробку професора О. М. Фролова (1863-1939) в галузі експлуатації залізниць

Олександр Миколайович Фролов (1863-1939) - інженер шляхів сполучення, вчений в галузі спорудження залізничної колії та експлуатації залізниць, основоположник теорії маневрової роботи, професор Ленінградського інституту інженерів шляхів сполучення (1924). О.М. Фролов працював у службі колії і руху Рязано-Уральської, Харківсько-Миколаївської, Московсько-Віндаво-Рибінської, Мурманської залізниць, поєднуючи практичну діяльність з науковою. Його наукові праці присвячені питанням пропускної здатності залізниць; планування і регулювання перевезень; маршрутизації і спеціалізації перевезень; з проектування залізничних станцій та організації роботи на них.

Міністерство шляхів сполучення Російської імперії в кінці ХІХ ст. почало приділяти більше уваги експлуатації залізниць. Власне, у 90-х роках ХІХ ст. розпочалося, так зване, друге піднесення у будівництві залізниць

Російської імперії. На поверхні з'явилися питання халатності і навіть шкоди, які особливо чітко зафіксувалися на приватних залізницях. Ось чому держава вирішила контролювати як будівництво нових магістралей, так і експлуатацію вже функціонуючих залізниць. Для цього розпочався активний процес викупу залізниць у підпорядкування держави. Разом з цим підвищилися вимоги до економіки та експлуатації залізниць. В цей час у складі Міністерства шляхів сполучення з'явилося спеціальне Управління з експлуатації. Мало цього, на його важливість вказував той факт, що у 1912 р. в цьому управлінні створили електричну частину, яка займалася проблемами електрифікації Петербурзького і Московського залізничних вузлів.

Загалом, в кінці XIX ст. в Російській імперії склалася струнка система організації перевезень, яка базувалася на прямому і безперевантажувальному використанні вагонів, на Статуті залізниць, на впровадженні графіка руху поїздів та їх спеціалізації, регулюванні вагонопотоків. Однак був період, коли на деяких залізницях робили спроби пропускати вантажні поїзди, окрім швидких, без графіку. У 1903 р. Дорадчий з'їзд представників служби руху визначив, що використання поїздів нешвидкого обороту, без розкладу є доцільним повсюди, за винятком сильно завантажених ділянок залізниць. Але вже через 6 років Дорадчий з'їзд представників служби руху визнав «безумовно необхідним складання графіка руху поїздів...».

В цей же час перевірений практикою принцип спеціалізації поїздів отримав теоретичне обґрунтування. Цьому сприяли дослідження О. М. Фролова, які продемонстрували вплив спеціалізації на зниження простою вагонів у сортувальних парках станції. У своїй статті «Общие мысли о простое вагонов на сортировочных станциях» (1901) він демонструє, що правило спеціалізації поїздів застосовувалося вже в його часи на 24 залізницях Російської імперії [317]. О. М. Фролов на більшій частині залізниць у вантажному русі поділив поїзди на прискорені, військові і

вантажні; транзитні, або поїзди дального ходу; дільничні; збірні нічного і денного обороту.

Безперечно, збільшення обсягу перевезень і будівництво нових залізничних магістралей вимагало проведення у 1900-1914 рр. значних робіт щодо розвитку залізничних вузлів і спорудження сортувальних станцій. Ось чому, О.М. Фролов, поряд із заходами будівельного характеру, важливим засобом підвищення пропускної здатності залізниць вважав застосування організаційно-технічних засобів, зокрема раціональний розподіл сортувальної роботи між станціями і удосконаленням станційних технологій. Практичні потреби у підсиленні провізної здатності залізниць послужили важливим стимулом до розробки теорії графіка руху поїздів, методики розрахунку пропускної здатності перегонів і станцій, і вирішення інших експлуатаційних завдань. В даному контексті велике наукове і практичне значення мали дослідження О. М. Фролова у 1898-1913 рр., які заклали основи теорії маневрів і спеціалізації поїздів [318-319].

У цей же час, якби у підтримку досліджень О. М. Фролова, з'явилася фундаментальна наукова праця В. М. Щегловитова «Теория графика движения поездов» (1909) [320]. Перші теоретичні дослідження з питання розміщення в мережі залізниць розпорядних станцій відносяться до 1908 р., коли в журналі «Инженерное дело» з'явилася стаття В. М. Образцова [321]. У цій праці Володимир Миколайович застерігав від помилок, допущених при формуванні мережі залізниць європейської частини Російської імперії, до якої належала і Україна. Він дав свої рекомендації стосовно раціонального розміщення станцій.

Слід відзначити також і працю І.І. Васильєва, який у 1915 р. опублікував статтю «Оборот вагона» [322]. У цій праці автор запропонував формулу, у якій час обороту вагона поділено на чотири складові: перебування у поїздах, на деповських станціях, на сортувальних станціях і під початковою і кінцевою операціями. Дана формула була прийнята на

залізницях, оскільки давала можливість об'єктивно вести аналіз виконання обороту за елементами, оперативно з'ясувати «вузькі» місця у роботі і вживати заходи щодо їх усунення.

Такий стан на залізничному транспорті Російської імперії привертав до себе увагу вчених та інженерів шляхів сполучення, які прагнули науково обґрунтувати можливість кращої організації роботи залізниць навіть в умовах приватної їх приналежності. Власне працями передових вітчизняних інженерів шляхів сполучення вперше у світовій залізничній практиці були успішно вирішені важливі експлуатаційні питання. Так, на вітчизняних залізницях, раніше, ніж у інших країнах, був встановлений прямий безперевантажувальний рух вантажних поїздів. Вітчизняними інженерами були також розроблені теорія маневрової роботи і методи розрахунку вагонного парку, основи теорії графіка руху поїздів.

У розробці цих питань одне з важливих місць займав Олександр Миколайович Фролов. Розглянемо його науковий доробок часів Російської імперії. О. М. Фролов народився у 1863 р. У 1885 р. закінчив фізико-математичний факультет Московського університету зі ступенем кандидата наук. Олександр Миколайович поступив для продовження навчання і отримання інженерної кваліфікації до Петербургського інституту інженерів шляхів сполучення, який успішно закінчив у 1888 р. з дипломом цивільного інженера і з правом проведення будівельних робіт.

Прагнення до роботи на виробництві привело О.М. Фролова на Рязано-Уральську залізницю, куди він поступив після закінчення інституту у якості помічника начальника дільниці колії. Через рік він у тій же посаді перейшов на Харківсько-Миколаївську залізницю, а у 1890 р. знову повернувся на Рязано-Уральську, де пропрацював 16 років в якості начальника технічного відділу служби колії, начальника дистанції і начальника служби колії управління залізниці. Ці роки стали великим творчим періодом в житті О. М. Фролова, періодом теоретичного розроблення ним низки важливих

експлуатаційних питань, які започаткували новий напрямок в організації руху на залізницях. Прагнення О. М. Фролова до глибокого аналізу існуючої організації руху поїздів і здатність науково узагальнювати досліджувані процеси дозволили йому створити фундаментальні праці, які стали першими працями в галузі експлуатації залізниць.

Надаючи належного значення залізничним станціям і правильній організації їхньої роботи, О. М. Фролов вперше детально досліджував різні схеми станцій та впливу їх розвитку на експлуатаційну діяльність не тільки окремої залізниці, але і усієї мережі залізниць. Він також досліджував вплив розташування станцій на пропускну здатність ліній і опублікував у 1894 р. статтю «О расположении малых станций» [323]. Також упродовж вивчення даного питання, О. М. Фролов досліджував роботу вузлових станцій і у 1901 р. опублікував у «Вестнике Саратовского отделения Русского технического общества» свою статтю «Опыт расчета узловых станций», у якій наводить низку пропозицій [324].

У 1903 р. у матеріалах 20-го Дорадчого з'їзду інженерів служби колії вітчизняних залізниць О. М. Фролов надрукував доповідь на таку ж тему про розрахунок вузлових станцій [325]. Він також відгукнувся на виступ тоді ще молодого В. М. Образцова з цього ж питання. О. М. Фролов писав: «У першій книзі інженерної справи за нинішній рік поміщена стаття В. М. Образцова «К вопросу о проектировании станций и их расчет», яку не можуть не вітати, як нову політику пролити світло аналізу на цю темну досі сторону інженерної творчості» [Там само, С. 18]. І далі О. М. Фролов відзначив: «Здається, що я не помилюсь, якщо скажу, що раніше від моїх спроб у літературі не зустрічалося вказівок на будь-які способи розрахунку вузлових станцій» [Там само].

Протягом низки років О. М. Фролов вивчав можливість кращої спеціалізації поїздів з метою більш ефективного використання пропускну здатності ліній. Цей розумний метод організації руху був запроваджений на

вітчизняних залізницях в кінці 80- поч. 90-х років XIX сторіччя. Однак на практиці рух прямих спеціалізованих поїздів здійснювався погано внаслідок необхідності певного накопичення вантажу і підсортювання вагонів на станціях відправлення. Залізниці відправлення не були зацікавлені здійснювати велику маневрову роботу і затримувати у себе вагони. О. М. Фролов активно виступав за широке застосування спеціалізації поїздів. У своїх роботах він широко висвітлив значення цього методу організації руху, довів економічну ефективність цього заходу [326].

У 1903 р. начальник станції Рязано-Уральської залізниці К. О. Агринський виступив з пропозицією про маршрутизацію перевезень хліба. Цю справу гаряче підтримав О. М. Фролов. Мало цього, він сам вирішив практично здійснити новий захід. Однак капіталістична експлуатація залізниць, небажання приватних господарів якоїсь однієї залізниці працювати на інші залізниці не дозволило здійснити чудову пропозицію, як і застосувати метод спеціалізації поїздів.

О. М. Фроловим були виконані перші теоретичні наукові дослідження з простою вагонів на сортувальних станціях. До його досліджень ніякого обліку і аналізу простою вагонів на станціях не було. О. М. Фролов на основі тривалих особистих спостережень, здійснених ним дослідів (на станціях Аткарськ і Ртищеве) підготував фундаментальну статтю з даного питання [327]. До цього слід додати, що О. М. Фролов у своїй великій науковій праці «Наблюдения над маневрами на станциях Аткарск и Ртищеве» [328], опублікованій в «Известиях собрания инженеров путей сообщения» за 1899 р., писав: «Я спостерігав на двох станціях три тисячі рейсів. Спостерігав за ними взимку, вдень і вночі» [Там само, с. 18]. Так, завдяки накопиченню тисяч фактів він вперше обґрунтовує важливі теоретичні висновки в галузі маневрової роботи. Він науково висвітлював велику галузь діяльності залізничного транспорту.

У 1906 р. О. М. Фролов переходить на Московсько-Віндаво-Рибінську залізницю, де працює начальником технічного відділу управління залізниці. Після затвердження Петербурзького порайонного комітету, який повинен був займатися організацією перевезень масових вантажів на шести залізницях, які належали до району, О. М. Фролов став працювати управляючим справами і заступником голови цього комітету. Однак відсутність належної прив'язки у діяльності приватних і державних залізниць, постійні протиріччя державних і приватних інтересів не могли задовольнити творчу натуру О.М. Фролова. У 1912 р. він знову переходить на Московсько-Віндаво-Рибінську залізницю помічником управляючого залізницею і першим заступником з Петербурзької мережі, будучи одночасно членом особливої наради з перевезень в якості представника Союзу міст.

В цей період з'являються праці О. М. Фролова з питань організаційної структури залізничного транспорту. Перша робота, яка глибоко розглядала організаційний бік залізниць Російської імперії: «К вопросу об административной организации русских железных дорог» була ним опублікована у 1907 р. [329]. У ній він проаналізував, поряд з вітчизняною системою управління, структуру іноземних залізниць. О. М. Фролов відзначив, що перехід до великих залізниць протяжністю від 2 до 4 тисяч км не змінив існуючу систему управління, низові господарські одиниці виявилися більш схильними у своїх діях, в управлінні все-таки панував бюрократизм. Підкреслюючи специфіку вітчизняних залізниць і недосконалість системи управління ними, О. М. Фролов писав: «кожний народ повинен виробити свою особливу систему, згідну з духом і ладом народного життя. Я глибоко переконаний, що вітчизняні залізниці ще не віднайшли властивої їм організації» [Там само, с. 34].

Відзначаючи незастосовуваність в Російській імперії іноземних способів управління залізницями, О. М. Фролов стверджував: «Французька централізація не відповідає нашим просторам. Вона чужа народному духові,

який таїть у собі насінини найбільшої децентралізації. Наші вітчизняні залізниці мають потребу в такій організації, яка виключала б можливість кожному начальнику частини окремої служби здійснювати свою власну політику» [Там само, с. 38]. Ось чому Олександр Миколайович підкреслював важливу роль основних залізничних служб, але зазначав, що ця роль найкращим чином проявляється «за сукупної їх дії».

З метою більш чіткої організації управління вітчизняними залізницями, надання більшій ініціативи, О. М. Фролов пропонував створити експлуатаційні райони, де повинні були бути об'єднані служби руху, тяги і колії, тому що «Управління тільки цих трьох служб і має потребу в утворенні самостійних центрів». Це означало, що поряд з великими залізницями, які не могли проникнути у багато низових точок і цим гальмували їх роботу, передбачалася організація експлуатаційних районів. У своїх висновках О. М. Фролов відзначав, що «...пропонована схема не є французька система... вона не може бути німецькою, нарешті, вона не може бути американською. В класифікації адміністративних облаштувань залізниць світу немає місця такій організації, яка відповідала б широті нашої Вітчизни. І якщо нам вдалося побачити організацію вітчизняних залізниць за наведеною схемою, ми повинні були б назвати її російською системою, як таку, що витікає із спеціальних російських умов» [Там само, с. 44].

Надаючи великого значення організаційним питанням у роботі залізниць, О. М. Фролов виступив з доповіддю на цю тему на зібранні інженерів шляхів сполучення у 1907 році. Згодом він опублікував окрему наукову статтю з даного питання у «Трудах Высшей комиссии по железнодорожному делу» у 1909 році [330]. Згодом опублікував статтю в часописі «Железнодорожное дело» [331].

В періоді 1907-1917 рр. О. М. Фролов виступав також з окремих питань експлуатації залізниць на основі додаткових дослідів організації руху поїздів. Так, у своїй науковій праці «Очерк основных приемов эксплуатации

товарного подвижного состава на железных дорогах Санкт-Петербургского района» він наводить приклади приймання роботи групи залізниць, необхідну погодженість між ними, способи регулювання перевезення вантажів. У статті «Железнодорожные плановые перевозки» (1916 р.) О. М. Фролов відзначав, що стиснута система черговості вантажів повинна бути змінена: відправляти вантажі слід не по черговості їх накопичення, а за давністю їх споживання. Він пропонував організувати на цьому принципі планування відправлення вантажів, не дивлячись на капіталістичну систему ведення господарства.

Опираючись на практику робіт Петербурзького району, куди належали Миколаївська, Ризько-Орловська, Лібаво-Роменська, Московсько-Віндаво-Рибінська, Північно-Західна і Північні залізниці, О. М. Фролов виступив у 1911 р. у пресі, а також з доповіддю в Інституті інженерів шляхів сполучення з основних питань експлуатації вантажного рухомого складу. Він охарактеризував умови роботи залізниць району і вказав, як можливо значно краще використати рухомий склад. Він вважав за необхідне організувати обсяг роботи парку, ввести норми складів поїздів, їх спеціалізацію, щоб розпорядчі станції перебували у взаємному співробітництві. Діяльність розпорядчих станцій повинна постійно координуватися. І далі О. М. Фролов звернув увагу на необхідність розподілу порожняка між залізницями, на створення запасу порожніх вагонів та організоване збирання навантажених вагонів. О. М. Фролов зупинився також на організації перевезень дрібних відправлень вантажів у прямому сполученні між декількома залізницями.

У 1915 р., коли на залізницях виникли серйозні труднощі у зв'язку з війною, О. М. Фролов виступив з доповіддю на Всеросійській нараді стосовно боротьби з дорожнечею. У доповіді він детально охарактеризував причини поганой роботи транспорту, які, на його думку, полягали у незадовільному управлінні, у відсутності рівномірності будівництва, недостатній потужності багатьох вузлів і ліній, нестачі рухомого складу.

О. М. Фролов передбачав, окрім організаційних заходів, які повинні були бути негайно проведені, широко застосовувати такі прогресивні методи експлуатації залізниць, як маршрутизацію перевезень, підштовхування поїздів на деяких дільницях і т.д. Однак, ці технічні заходи, не дивлячись на їх очевидну ефективність, не були здійснені до більшовицького перевороту у 1917 році.

Безперечно, О. М. Фролов небезпідставно вважається одним з основоположників науки про станції та вузли.

Висновки до шостого розділу

1. Працями професорів О. М. Фролова, І. І. Васильєва, інженерів І. Ф. Рерберга, М. О. Демчинського, Б. Д. Воскресенського, В. С. Шидловського та інших спеціалістів розвивалася теорія експлуатації, методи прискорення обороту вагону і підвищення безпеки руху.

2. Важливу роль в розвитку науки про станції також відіграли праці П. В. Бартенєва, Є. О. Гібшмана, С. В. Земблінова, В. Д. Нікітіна, С. Г. Писарєва та ін.

3. Наука про станції та вузли стала одним з найважливіших розділів сучасної науки на залізничному транспорті значною мірою завдяки результатам діяльності В. М. Образцова, С. Д. Карейші, О. М. Фролова, Ю. В. Ломоносова, С. В. Земблінова та багатьох інших інженерів та вчених. Вони вважаються основоположниками науки про залізничні станції та вузли.

ВИСНОВКИ

Справжнє значення нового знання не можна оцінити без аналізу його витоків, без врахування усіх факторів, що визначили характер його становлення і розвитку. Класичним прикладом міждисциплінарної взаємодії стало виникнення науки про залізничні станції та вузли, яка формувалася на основі даних, отриманих в царині залізничного транспорту. Наука про станції та вузли в нашій країні почала розвиватись з часу появи залізниць, які своєю мережею за доволі короткий відрізок часу покрили всю Російську імперію, і територію сучасної України, яка входила до її складу.

Наука про станції та вузли виникла в середині XIX ст. завдяки працям залізничників, а також спробам інженерів пояснити її міждисциплінарний характер на основі законів фізики, механіки, багатьох наук природознавчого циклу. Підґрунтям для розуміння необхідності запровадження уявлень в науці про станції та вузли, при формулюванні технологічних процесів стала ідея про те, що усі процеси, які відбувалися на станціях, вокзалах, залізничних вузлах в реальному досвіді, обумовлені процесами економіки і технічними причинами, без яких неможливе таке чудо цивілізації як залізничний транспорт. Все це призвело до виникнення науки про станції та вузли, як самостійного розділу залізничної науки. Для розгляду процесу розвитку даної науки нами запропонована та обґрунтована періодизаційна схема розвитку даної науки.

Поступ світової науки і техніки та усвідомлення нових ідей вплинули на процес наукових досліджень як в Російській імперії, так і в Україні. Однак, слід зауважити, що наука про станції і вузли в нашій країні почала розвиватися дещо швидше, ніж за кордоном. Тому і передісторію цієї науки в Україні слід датувати 60-70-ми роками XIX ст. На наших залізницях вперше виникли пояснення питань перевізного процесу, і всі механізми функціонування рухомого складу, колії і колійного господарства, економіки

залізничного транспорту тощо, розглядалися, в першу чергу інженерами, які згодом ставали визначними вченими. Перелік наукових досліджень світового рівня зайняв би багато місця. Адже усі вони сприяли осмисленню науки про станції та вузли та усвідомленню сфери її застосування.

Розглянутий спектр досліджень показує наскільки широким є коло застосувань науки про станції та вузли, яке у свою чергу, здійснює потужний вплив на формування основних уявлень, ідей та методів даної галузі технічного знання, зокрема залізничного транспорту. З моменту появи науки про залізничні станції та вузли у її арсеналі накопичилося чимало досягнень як теоретичного, так і практичного характеру. Не викликає сумніву той факт, що подальше ретельне вивчення технологічних процесів перевезення пасажирів і вантажів сприятиме формуванню нових технологічних уявлень, а також вирішенню багатьох актуальних проблем, пов'язаних з управлінням залізничним транспортом та добробутом людей.

У дисертації наведене теоретичне узагальнення і вирішено наукову проблему відтворення історії становлення та розвитку науки про залізничні станції та вузли (другої половини XIX – першої половини XX століть). Завдяки використанню комплексного підходу до розгляду широкої джерельної бази, виявлено низку невідомих і маловідомих фактів цього розвитку і досліджено роль вітчизняних вчених та інженерів-залізничників у ньому.

1. Вперше із врахуванням розгляду історико-технічних аспектів та інженерних особливостей розвитку науки про залізничні станції та вузли, проведено цілісний історико-науковий аналіз розвитку науки про залізничні станції та вузли (другої половини XIX – першої половини XX століть) в контексті сучасної її епохи.

2. Показано значення основних ідей для розвитку тих напрямів залізничного транспорту, в яких задіяні станції та вузли. Зокрема, проаналізовано ідеї, теорії, концепції та інженерно-конструкторські розробки

у сфері науки про залізничні станції та вузли, висунуті та науково обґрунтовані плеядою визначних вітчизняних залізничників. Узагальнено дослідження розвитку станцій та вузлів, масового залізничного транспорту, будівництва загальної залізничної мережі, мостів, механізації транспорту, спеціальних залізниць тощо.

3. Автором дисертаційного дослідження представлена концепція сучасного бачення становлення та розвитку науки про залізничні станції та вузли. В концентрованій формі узагальнено ідеї, теорії та концепції, висунуті та науково обґрунтовані вченими та інженерами С.Д. Карейшою, Ю.В. Ломоносовим, В. М. Образцовим, О.М. Фроловим та ін., які сьогодні відіграють важливу роль в експлуатації залізниць, зокрема технології роботи залізничних вузлів.

4. Завдяки аналізу діяльності вітчизняних залізничників – основоположників науки про станції та вузли, показана їх значна роль в урегулюванні та регламентації забудови вітчизняних залізничних станцій та вузлів у першій половині ХХ ст. Зроблено висновок про значення типового проектування у період інтенсивної забудови вітчизняних міст, що є важливим для їх сучасного проектування і будівництва. Фундатори науки про залізничні станції та вузли постають як інженери-залізничники, які глибоко враховували всі сторони будівництва та функціонування станцій та вузлів, поєднуючи економічні, функціональні і технічні фактори.

5. Встановлено, що праці вітчизняних вчених-інженерів стали значним внеском у розвиток світового залізничного транспорту, а їх автори – одними із провідних учених та інженерів-залізничників. Їхні праці не втратили своєї актуальності й досі. Особливо вагомий внесок вони зробили у вирішення питань формування залізничних станцій та вузлів, інфраструктури залізничного транспорту, про під'їзні колії, тягові розрахунки, залізничні сортувальні гірки. Наука про станції та вузли стала одним з найважливіших розділів сучасної науки на залізничному транспорті і значною мірою завдяки

результатам діяльності В.М. Образцова, С.Д. Карейші, О.М. Фролова, Ю.В. Ломоносова, С.В. Земблінова та багатьох інших інженерів та вчених.

6. Завдяки академіку В. М. Образцову було вперше розглянуто питання стосовно методики розробки єдиного технологічного процесу спільної роботи станцій залізниць і під'їзних шляхів промислових підприємств, які примикають до них. Це стало потужним важелем прискорення вантажних операцій, обороту вагонів, а отже і підвищення обсягів і темпів перевезень.

7. За період 1836-1917 рр. учені та інженери транспортної галузі зробили багато для становлення та розвитку станційної науки. Зокрема, вони розробили першу класифікацію залізничних станцій, заклали принципи їх проектування, встановили основи спеціалізації колійного розвитку, опрацювали методологію розрахунку станційних пристроїв, у тому числі і сортувальних гірок.

8. На перших етапах будівництва залізничних станцій проектуванню горловини приділялася недостатня увага. Основним критерієм при проектуванні горловини були мінімальні витрати на будівництво станції. Через це у кінці 70-х років XIX століття залізниці стали зазнавати різких ускладнень в роботі. Причиною цьому був недостатній і несистемний розвиток станцій.

9. Питання організації роботи станції, як основної виробничої одиниці залізничного транспорту, стали широко вивчатися тільки за радянських часів. Окрім питань організації і нормування маневрової роботи, учені транспорту розглядали питання оперативного планування і аналізу роботи станцій, обліку і нормування простою вагонів і т. п. З 1935 р. уперше стали застосовуватися технологічні процеси роботи станцій, засновані на узагальненні передових методів праці стахановців.

10. Працями професорів О.М. Фролова, І.І. Васильєва, інженерів І.Ф. Рерберга, М.О. Демчинського, Б.Д. Воскресенського, В.С. Шидловського та інших спеціалістів розвивалася теорія експлуатації, методи прискорення

обороту вагону і підвищення безпеки руху. Важливу роль в розвитку науки про станції також відіграли праці П.В. Бартенєва, Є.О. Гібшмана, С.В. Земблінова, В.Д. Нікітіна, С.Г. Писарєва та ін.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ І ЛІТЕРАТУРИ

1. Про схвалення Стратегії розвитку залізничного транспорту України на період до 2020 р. [Електронний ресурс] : розпорядження Кабінету Міністрів України від 16 грудня 2009 р. № 1555-р. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1555-2009-%D1%80>. – Заголовок з екрану.
2. Сенявский А. С. «Урбанизационный переход» России в XX веке как составляющая модернизационного процесса: условия, реализация, результаты / А. С. Сенявский // Россия на рубеже XXI века: Оглядываясь на век минувший. – Москва : Наука, 2000. – С. 216–237.
3. Соколов А. К. Конец советской истории / А. К. Соколов // Там само. – С. 238–269.
4. Литвинко А. С. Становлення статистичної фізики в Україні (30-40 рр. XX ст.) / А. С. Литвинко. – К. : Фенікс, 2009. – 220 с.
5. Мельников П. П. О железных дорогах / П. П. Мельников. – Санкт-Петербург, 1835. – 98 с.
6. Журавский Д. И. Правила содержания и охраны паровозных участков, открытых для общественного пользования / Д. И. Журавский. – Санкт-Петербург, 1885. – 18 с.
7. Рерберг И. Ф. История эксплуатации Московско-Нижегородской железной дороги за первые XXV лет / И. Ф. Рерберг. – Москва, 1887. – 276 с.
8. Троицкий В. И. Сортировка товарных вагонов с уклонных путей и устройство сортировочных станций в России / В. И. Троицкий. – Санкт-Петербург, 1883. – 126 с.
9. Рихтер И. И. Контрольный надзор над оборотами сооружения казенных железных дорог и условия успешности его водворения / И. И. Рихтер // Инженер. – 1898. – №8. – С.326–333 ; №9. – С.384–388.

10. Горчаков А. Н. О Железнодорожном строительстве в России по урокам истории / А. Н. Горчаков // Железнодорожное дело. – 1906. – № 2. – С. 13–24.
11. Галицинский Ф. А. Пропускная способность железных дорог и замешательства в движении / Ф. А. Галицинский. – Санкт-Петербург, 1899. – 249 с.
12. Карейша С. Д. О проектировании расположения путей и зданий на станциях железных дорог / С. Д. Карейша. – Санкт-Петербург, 1902. – 23 с.
13. Демчинский Н. А. Практика службы движения : распределение товарных вагонов и составление поездов / Н. А. Демчинский // Инженер. – 1883. – №1. – С. 13–23.
14. Филоненко М. К вопросу об ускорении хода грузовых поездов / М. Филоненко // Инженер. – 1896. – №3. – С. 135–144.
15. Филоненко М. Заметка об организации управления службой движения Юго-Западных железных дорог / М. Филоненко // Инженер. – 1897. – №11. – С. 457–461.
16. Фролов А. Н. Общие мысли о простое вагонов на сортировочных станциях / А. Н. Фролов // Инженер. – 1901. – №5. – С. 235–238.
17. Фролов А. Н. Опыт расчетов узловых станций / А. Н. Фролов // Инженер. – 1902. – №3. – С. 14–18.
18. Щегловитов В. Н. Теория графика движения поездов / В. Н. Щегловитов // Инженер. – 1903. – №3. – С. 34–42.
19. Образцов В. Н. Основные данные о проектировании железнодорожных станций / В. Н. Образцов. – Москва : Госиздат, 1929. – 86 с.
20. Образцов В. Н. Транзитные узлы и техника их проектирования / В. Н. Образцов. – Москва, 1933. – 131 с.

21. Образцов В. Н. Станции и узлы. Ч. 1. Малые и участковые станции / В. Н. Образцов, В. Д. Никитин, С. П. Бузанов. – Москва : Трансжелдориздат, 1935. – 316 с.

22. 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.

23. Гибшман А. Е. Новое железнодорожное строительство за 30 лет / А. Е. Гибшман // Техника железных дорог. – 1947. – №10. – С. 13–15.

24. Земблинов С. В. Развитие станций и узлов за годы сталинских пятилеток / С. В. Земблинов // Там само. – 1947. – №11. – С. 52–60.

25. Повороженко В. В. 30 лет советской системы эксплуатации железных дорог / В. В. Повороженко, Б. Е. Пейсахзон // Там само. – 1947. – №12. – С. 1–6.

26. Левин Б. И. Техническое перевооружение железнодорожного транспорта / Б. И. Левин // Там само. – 1947. – №11. – С. 11–22.

27. Санников А. И. Рост железнодорожной сети за советские годы / А. И. Санников // География в школе. – 1947. – №4. – С. 27–32.

28. Хачатуров Т. С. Советская железнодорожная наука // Т. С. Хачатуров // Техника железных дорог. – 1947. – №11. – С. 1–8.

29. Сердинова С. М. Электрификация железных дорог СССР // С. М. Сердинов // Электричество. – 1946. – №1. – С. 46–49.

30. Образцов В. Н. Железнодорожный узел столицы нашей Родины : к 800-летию Москвы / В. Н. Образцов // Техника железных дорог. – 1947. – №9. – С. 9–20.

31. Преображенский А. И. Развитие Московского железнодорожного узла за 100 лет / А. И. Преображенский // География в школе. – 1947. – №2. – С. 21–31.

32. Повороженко В. В. Развитие советской науки эксплуатации железных дорог / В. В. Повороженко // Техника железных дорог. – 1948. – №4. – С. 1–6.

33. Горинов А. В. Проектирование железных дорог : учебник. – [3-е изд.]. – Москва : Трансжелдориздат, 1948. – 575 с.

34. Кочнев Ф. П. Пассажирские перевозки на железнодорожном транспорте : учебное пособие для транспортных вузов / Ф. П. Кочнев. – Москва : Трансжелдориздат, 1948. – 455 с.

35. Кочнев Ф. П. Организация пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте : учебник / Ф. П. Кочнев. – Москва : Трансжелдориздат, 1950. – 331 с.

36. Царегородцев В. Е. Творческое содружество работников науки и производства на железнодорожном транспорте / В. Е. Царегородцев ; под ред. А.Ф. Баранова. – Москва : Трансжелдориздат, 1949. – 60 с.

37. Станции и узлы : учебник / [В. Н. Образцов, В. Д. Никитин, Ф. И. Шаульский, С. П. Бузанов] ; под ред. В. Н. Образцова. – Москва : Трансжелдориздат, 1949. – 540 с.

38. Михеев А. П. Эксплуатация локомотивов и локомотивное хозяйство. Ч. 1. Эксплуатация локомотивов: учебное пособие / А. П. Михеев ; под общ. ред проф. А. М. Бабичкова. – Москва : Трансжелдориздат, 1950. – 287 с.

39. Криворучко Н. З. Организация вагонного хозяйства / Н. З. Криворучко. – [2-е изд.]. – Москва : Трансжелдориздат, 1950. – 444 с.

40. Бузанов С. П. О приоритете советской науки в области станций и узлов и эксплуатации железных дорог / С. П. Бузанов // Ученые записки Моск. гос. экон. ин-та, 1950. – Вып.2. – С. 41–58.

41. Кочнев Ф. П. Пассажирские станции и вокзалы / Ф. П. Кочнев. – Москва : Трансжелдориздат, 1950. – 360 с.

42. Шнеерсон Л. М. Некоторые проблемы железнодорожного строительства России в 60-х годах XIX в. / Л. М. Шнеерсон // Ученые записки Белорусского гос. ун-та. – 1953. – Вып. 16. – С. 285-298.
43. Воронин М. И. Развитие пропускной способности русских железных дорог до 1917 года / М. И. Воронин // XVII научн.-техн. конф. : сборник тезисов [Ленинградского ин-та инж. железнодорожного транспорта]. – Ленинград, 1955. – С. 141–142.
44. Напорко А. Г. Очерки развития железнодорожного транспорта СССР / А. Г. Напорко. – Москва : Трансжелдориздат, 1954. – 287 с.
45. Очерки развития железнодорожной науки и техники : сб. статей. – Москва : Трансжелдориздат, 1953. – 324 с.
46. Хачатуров Т. С. Железнодорожный транспорт СССР / Т. С. Хачатуров. – Москва : Трансжелдориздат, 1952. – 264 с.
47. Образцов В. Н. Избранные труды. / В. Н. Образцов ; отв. ред. Ф. И. Шаульский. – Москва : Изд-во АН СССР, 1955. – Т. 1. – 445 с.
48. А. Б. Лебедев (1883-1941) // Большая советская энциклопедия : в 50 т. – Т. 24 / гл. ред. С. И. Вавилов. – [2-е изд.]. – Москва, 1953. – С. 378.
49. Потехня Александр Александрович (1868-1935) // Там само. – Т.34. – Москва, 1955. – С. 266.
50. Петров Александр Петрович // Там само. – Т. 32. – Москва, 1955. – С. 594.
51. Бачч В. И. Вопросы оперативного регулирования перевозок / В. И. Бачч. – Москва : Трансжелдориздат, 1953. – 156 с.
52. 60-летие профессора С. В. Земблинова // Железнодорожный транспорт. – 1953. – №6. – С. 93–94.
53. Передовой ученый, инженер, педагог С.В. Земблинов // Там само. – 1953. – №5. – С. 32, [портр.].
54. К 70-летию со дня рождения профессора В. В. Померанцева // Техника железных дорог. – 1951. – №1. – С. 31.

55. Платонов А. И. К 110-летию применения графиков движения поездов на русских железных дорогах / А. И. Платонов // Там само. – 1951. – №10. – С. 17–18.

56. Сморгон М. С. Историко-технические материалы библиотеки ЛИИЖТа по постройке и эксплуатации Петербурго-Московской железной дороги / М. С. Сморгон // Сборник Ленинград. ин-та инж. железнодорожного транспорта. – 1952. – Вып. 143. – С. 32–39.

57. Корнеев А. И. Транспорт дореволюционной России / А. И. Корнеев // Экономика транспорта : учебник. – Москва, 1956. – С. 60–80.

58. Ученые и изобретатели железнодорожного транспорта: сб. статей. – Москва : Трансжелдориздат, 1956. – 228 с.

59. Фролов Александр Николаевич // Большая советская энциклопедия : в 50 т. – Т. 45 / гл. ред. С. И. Вавилов. – [2-е изд.]. – Москва, 1956. – С. 606.

60. Памяти А.С. Герасимова // Гудок. – 1956. – 16 авг.

61. Справочная книжка железнодорожника / [под общ. ред. В. А. Гаркина] – [3-е изд.]. – Москва : Трансжелдориздат, 1956. – 1103 с.

62. Земблинов С. В. Железнодорожные станции и узлы / С. В. Земблинов // Труды Ин-та истории естествознания и техники. – 1956. – Т.8. – С. 22–48.

63. Повороженко В. В. Краткая историческая справка / В. В. Повороженко // Технический справочник железнодорожника. Эксплуатация железных дорог. – Москва, 1956. – Т. 13. – С. 9–17.

64. Воронин М. И. Развитие технических условий проектирования и реконструкции однопутных железных дорог и вторых путей // М. И. Воронин // Сб. тезисов докладов 18-й научно-техн. конф. Ленинградского ин-та инженеров железнодорожного транспорта. – Л., 1956. – С. 101-103.

65. Бернгард К. А. Техническая маршрутизация железнодорожных перевозок / К. А. Бернгард. – Москва : Трансжелдориздат, 1956. – 243 с.

66. Иванов Н. И. Железнодорожное строительство на юге России и его роль в развитии южного горнопромышленного района / Н. И. Иванов // Труды Днепропетровского ин-та инженеров ж.-д. транспорта. – 1957. – Вып.1. – С. 147–158.

67. Воронин М. И. Павел Петрович Мельников [1804-1880]: учебн. пособие / М. И. Воронин ; ред С. А. Орбелиани. – Ленинград, 1959. – 43 с.

68. Хачатуров Т. С. Экономика транспорта / Т. С. Хачатуров. – Москва : Изд-во АН СССР, 1959. – 587с.

69. Шильников Н. С. Транспорт СССР и его развитие / Н. С. Шильников. – Москва : Трансжелдориздат, 1957. – 72 с.

70. Орлов Б. П. Железнодорожный транспорт в первый год Советской власти / Б. П. Орлов // Очерки истории народного хозяйства СССР : сб. статей. – Москва, 1959. – С. 290–339.

71. Недолюбов Ю. Е. Вклад советских ученых в развитие железнодорожного транспорта / Ю. Е. Недолюбов // Успехи советской науки: Беседы томских ученых. – Томск, 1957. – С. 33–38.

72. Иван Иванович Васильев (К 75-летию со дня рождения) // Вопросы эксплуатации железных дорог. – Москва, 1959. –С. 5–7.

73. Савченко И. Е. Развитие железнодорожных станций и узлов / И. Е. Савченко, К. Ю. Скалов. – Москва : Трансжелдориздат, 1960. – 296 с.

74. Сортировочные станции зарубежных железных дорог / [В. Д. Никитин, А. А. Мельник, М. Л. Забелло и др.]. – Москва : Трансжелдориздат, 1957. – 175 с.

75. Ленинградский ордена Ленина Институт инженеров железнодорожного транспорта (1809-1959). – Ленинград, 1960. – 328 с.

76. Хачатуров Т. С. Железнодорожный транспорт СССР / Т. С. Хачатуров. – Москва : Трансжелдориздат, 1962. – 328 с.

77. Звонков В. В. Владимир Николаевич Образцов / В. В. Звонков, Ф. И. Шаульский // Люди русской науки: Очерки о выдающихся деятелях естествознания и техники: Техника. – Москва : Наука, 1965. – С.623–633.

78. Зелов В. Ученый, педагог, гражданин / В. Зелов // Гудок. – 1964. – 18 июня.

79. Каретников А. Д. Основные этапы развития научных исследований на железнодорожном транспорте / А. Д. Каретников // Труды ЦНИИ МПС. – 1968. – Вып. 360. – С. 3–12.

80. Бернгард К. А. Научная разработка проблем эксплуатации железных дорог / К. А. Бернгард, Н. А. Воробьев, Э. Д. Фельдман // Там само. – С. 129-138.

81. Зензинов Н. Грани его дарования / Н. Зензинов, С. Рыжак // Гудок. – 1974. – 1 февраля.

82. Зензинов Н. «Вы – в авангарде века» / Н. Зензинов, С. Рыжак // Инженер транспорта. – 1974. – 22 июня.

83. Ратнер Е. Выдающийся ученый / Е. Ратнер // Инженер транспорта. – 1974. – 20 июня.

84. Очерк истории техники в России (1861-1917) : транспорт, авиация, связь, строительство, химическая технология, текстильная техника, сельское хозяйство / АН СССР, Ин-т истории естествознания и техники ; ред.: Ф. Я. Нестерук, А. А. Чеканов.– Москва : Наука, 1975. – 395 с.

85. Першин С. П. Развитие строительного-путейного дела на отечественных железных дорогах / С. П. Першин. – Москва : Транспорт, 1978. – 296 с.

86. Савченко И. Е. Развитие железнодорожных станций и узлов / И. Е. Савченко, К. Ю. Скалов. – Москва : Трансжелдориздат, 1960. – 296 с.

87. Земблинов С. В. Станции и узлы / С. В. Земблинов, И. И. Страковский. – Москва : Трансжелдориздат, 1963. – 348 с.

88. Ветухов Е. А. Грузовые станции / Е. А. Ветухов, И. Г. Костенко. – Москва : Трансжелдориздат, 1960. – 268 с.

89. Васильев И. И. Зависимость коммерческой скорости движения поездов от технических элементов и работы железнодорожных участков / И. И. Васильев. – Москва, 1918. – 126 с.

90. 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.

91. Образцов В. Н. Станции и их принадлежности / В. Н. Образцов – Москва : Московский ин-т инженеров транспорта, 1922. – 76 с.

92. Образцов В. Н. Объединенное железнодорожное хозяйство в теории и на практике / В. Н. Образцов // Вестник пути. – 1926. – №75. – С. 2.

93. Стрелко О. Г. Внесок інженера шляхів сполучення С. В. Земблінова у розвиток залізничних станцій та вузлів / О. Г. Стрелко // Дев'ятнадцята Всеукраїнська наукова конференція молодих істориків науки, техніки і освіти та спеціалістів, присвячена 95-річному ювілею Національної Академії наук України, 18 квітня 2014 р., м. Київ. – К., 2014. – С. 188-191.

94. Фролов А. Н. О способах регулирования перевозки грузов по железным дорогам / А.Н. Фролов // Железнодорожное дело. – 1916. – №19–20. – С. 169-173.

95. Фролов А. Н. Общие мысли о простое вагонов на сортировочных станциях / А. Н. Фролов // Инженер. – 1901. – №5. – С.235–238.

96. Фролов А. Н. Опыт расчетов узловых станций / А. Н. Фролов // Инженер. – 1902. – №3. – С. 14–18.

97. Образцов В. Н. Памяти проф. Е. А. Гибшмана / В. Н. Образцов // Эксплоатация железных дорог. – 1934. – №4. – С. 31–32.

98. Образцов В. Н. Г. Д. Дубелир – выдающийся теоретик и практик советского дорожного строительства (1874-1942). – Москва : Дориздат, 1949. – 56 с.

99. Бутько Т. В. Нові підходи до планування поїздоутворення на залізничних станціях і вузлах / Т. В. Бутько, О. А. Малахова // Комунальное хозяйство городов. – 2002. – №47. – С. 193–198.

100. Малахова О. А. Удосконалення технології роботи залізничних вузлів на основі варіантного поїздоутворення : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.22.20 «Експлуатація та ремонт засобів транспорту» / О. А. Малахова. – Харків, 2004. – 20 с.

101. Образцов В. Н. Теоретические основы пропускной способности транспорта / В. Н. Образцов. – Москва ; Ленинград: Изд-во АН СССР, 1949. – С. 16–29.

102. Образцов В. Н. Применение подвижных блок-участков для усиления пропускной способности железнодорожной линии / В. Н. Образцов, А. П. Петров // Проблемы повышения эффективной работы транспорта. – Москва ; Ленинград: Изд-во АН СССР, 1949. – С. 30–37.

103. Скалов К. Ю. Развитие железнодорожных станций и узлов / К. Ю. Скалов. – Москва : Трансжелдоиздат, 1960. – 296 с.

104. Скалов К. Ю. Портовые узлы и станции / К. Ю. Скалов. – Москва : Транспорт, 1965. – 198 с.

105. Бернгард К. А. Научная разработка проблем эксплуатации железных дорог / К. А. Бернгард, Н. А. Воробьев, Э. Д. Фельдман // Труды ЦНИИ МПС. – 1968. – Вып. 360. – С. 129–138.

106. Развитие науки и техники на железнодорожном транспорте (ЦНИИ МПС МПС – 50 лет) / [под ред. А. Д. Каретникова]. – Москва : Транспорт, 1968. – 232 с.

107. Васильев И. И. Зависимость коммерческой скорости движения поездов от технических элементов и работы железнодорожных участков / И. И. Васильев. – Москва, 1918. – 126 с.

108. Гордеенко П. Я. Развитие науки об эксплуатации железных дорог / П. Я. Гордеенко // Сборник трудов Ленинградского ин-та инж. железнодорожного транспорта. – 1975. – Вып. 400. – С. 3–10.

109. Петров А. П. План формирования поездов / А. П. Петров. – Москва : Трансжелдориздат, 1950. – 483 с.

110. Орлов Б. П. Развитие транспорта СССР: 1917-1962 / Б. П. Орлов. – Москва : Изд-во АН СССР, 1963. – 403 с.

111. Организация движения на железнодорожном транспорте: учебник для техникумов ж-д. транспорта / [Д. П. Заглядимов, А. П. Петров, Е. С. Сергеев, В. А. Буянов]. – [6-е изд.], перераб. и доп. – Москва : Транспорт, 1978. – 552 с.

112. Пузан А. И. О пассажирских перевозках за годы советской власти / А. И. Пузан // Вестник ВНИИ железнодорожного транспорта. – 1968. – № 2. – С. 9–12.

113. Литвиновский Г. А. Развитие железнодорожных узлов и станций в СССР / Г. А. Литвиновский // Транспортное строительство. – 1967. – №8. – С. 3–5.

114. Савченко И. Е. Развитие станций и узлов / И. Е. Савченко // Железнодорожный транспорт. – 1967. – №4. – С. 10–16.

115. Ветухов Е. А. О развитии науки «Эксплуатация железных дорог» / Е. А. Ветухов // Труды Всесоюзного заочн. Ин-та инженеров железнодорожного транспорта. – 1969. – Вып. 36. – С. 121–126.

116. Бернгард К. А. Исследования в области эксплуатации железных дорог за 50 лет / К. А. Бернгард // Вестник ВНИИ железнодорожного транспорта. – 1968. – №2. – С. 5–9.

117. Ученый, педагог, художник С.В. Земблинов // Вестник Всес. научно-исслед. ин-та железнодорожного транспорта. – 1963. – №3. – С. 60.

118. Филатов А. Палитра исследователя (о С.В. Земблинове) / А. Филатов // Гудок. – 1970. – 6 янв.

119. Фейгельсон В. Аркадий Михайлович Брылеев, Наум Михайлович Фонарев, Александр Владимирович Шишляков / В. Фейгельсон // Информация по изобретательству. – 1962. – №9. – С. 15–16.

120. Крупный ученый в области железнодорожной автоматики (К 80-летию со дня рождения Н.О. Рогинского) // Автоматика, телемеханика и связь. – 1963. – №4. – С. 42.

121. Журавлев М. М. Крупный ученый Н. Е. Долгов (1871-1919) / М. М. Журавлев // Транспортное строительство. – 1970. – №7. – С. 58–59.

122. Чижов А. Т. Вся жизнь – служение науке / А. Т. Чижов // Путь и путевое хозяйство. – 1969. – №10. – С. 36–39.

123. Ученый, исследователь, педагог (А. Д. Каретников) // Вестник Всес. научно-исслед. ин-та железнодорожного транспорта. – 1970. – №1. – С. 52.

124. Ведущий ученый транспорта (А. П. Петров) // Там же. – 1970. – № 6. – С. 63.

125. Уздин М. М. Развитие ленинградского железнодорожного узла в послереволюционное время (1917-1945) / М. М. Уздин // Интенсификация работы железнодорожного транспорта. – Санкт-Петербург : ПИИТ, 1991. – С. 18–36.

126. История железнодорожного транспорта России. Т. 1 : 1836–1917 гг. / под ред. Г. М. Фадеева. – Санкт-Петербург, 1994. – 336 с.

127. История железнодорожного транспорта России и Советского Союза. Т. 2 : 1917-1945. – Санкт-Петербург, 1997. – 416 с.

128. Зензинов М. А. Выдающиеся инженеры и ученые железнодорожного транспорта / М. А. Зензинов, С. А. Рыжак. – Москва : Транспорт, 1990. – 328 с.

129. Самые знаменитые железнодорожники России : словарь / [авт.-сост. Т. Л. Пашкова, В. А. Михайлов]. – Москва : Вече, 2005. – 316 с.

130. Бройтман Л. И. Улицы восстания / Л. И. Бройтман. – Санкт-Петербург; Москва, 2005. – 212 с.

131. Стрелко О. Г. Інституціоналізація залізничної науки та її роль у розвитку фундаментальних досліджень за перші 50 років радянської влади (1917-1967 рр.) / О. Г. Стрелко // Історія української науки на межі тисячоліть. – 2010. – Вип. 49. – С. 211–222.

132. Стрелко О. Г. – Історія формування основ експлуатації вітчизняних залізниць / О. Г. Стрелко // Історія української науки на межі тисячоліть. – 2010. – Вип. 50. – С. 181-188.

133. Стрелко О. Г. До історії формування на та розвитку транзитних і промислових залізничних вузлів / О. Г. Стрелко // Історичні записки: Зб. наук. праць. – 2011. – Вип. 32. – С. 182–188. – (Східноукраїнський національний університет ім. Володимира Даля).

134. Стрелко О. Г. Розвиток процесу перевезень на вітчизняних залізницях (середина ХІХ – перша половина ХХ ст.) [Електронний ресурс] / О. Г. Стрелко // Історія науки і біографістика. – 2013. – № 1. – Режим доступу : http://inb.dnsgb.com.ua/2013-1/13_strelko.pdf. – Заголовок з екрану.

135. Стрелко О. Г. Історія впровадження правил технічної експлуатації на вітчизняних залізницях / О. Г. Стрелко // Історія науки і техніки: Зб. наук. праць / ДЕГУТ ; відп. ред. О. Я. Пилипчук. –К., 2011. – Вип. 1. – С. 129–140.

136. Стрелко О. Г. История разработки научных вопросов эксплуатации железных дорог / О. Г. Стрелко // Российско-украинские связи в истории естествознания и техники. – Москва, 2012. – С. 398–404.

137. Стрелко О. Г. Становлення та розвиток «Плану формування поїздів» / О. Г. Стрелко // Історія науки і техніки: Зб. наук. праць / ДЕТУТ ; відп. ред. О. Я. Пилипчук. – 2012. – Вип. 2. – С. 106–111.

138. Стрелко О. Г. В. В. Повороженко (1904–1991) – видатний вчений в галузі експлуатації залізниць / О. Г. Стрелко // Вісник Дніпропетровського університету: наук. журнал. – 2013. – № 1/2. – С.201-204. – (Серія: історія та філософія науки ; вип. 21).

139. Стрелко О. Г. История формирования железнодорожных станций и узлов в Российской империи / О. Г. Стрелко // Российско-украинские связи в истории естествознания и техники. – Москва, 2014. – С. 397-409.

140. Стрелко О. Г. Розвиток вчення про транзитні та промислові залізничні станції та вузли: історичний аспект [Електронний ресурс] / О. Г. Стрелко // Історія науки і біографістика. – 2013. – № 3. – Режим доступу : <http://inb.dnsgb.com.ua/2013-3/17.pdf>. – Заголовок з екрану.

141. Стрелко О. Г. Історія становлення та розвитку науки про станції та вузли / О. Г. Стрелко // Історія науки і техніки : Зб. наук. праць / ДЕТУТ ; відп. ред. О. Я. Пилипчук. – 2013. – Вип. 3. – С. 120-127.

142. Стрелко О.Г. До питання про докорінний перегляд Правил експлуатації залізниць в Російській імперії / О. Г. Стрелко // Історія науки і техніки : Зб. наук. праць / ДЕТУТ ; відп. ред. О. Я. Пилипчук. – 2013. – Вип. 4. – С. 116-125.

143. Стрелко О. Г. Внесок С. Д. Карейші в розвиток науки про залізничні станції та вузли / О. Г. Стрелко // Вісник НТУ «ХП». – Харків: НТУ «ХП», 2013. – №48. – С. 161–169. – (Серія: Історія науки і техніки).

144. Стрелко О. Г. Аналіз наукового доробку професора О. М.Фролова (1863-1939) в галузі експлуатації залізниць / О. Г. Стрелко // Наукові праці історичного факультету Запорізького національного університету. – Запоріжжя: ЗНУ, 2015. – Вип.42.

145. Стрелко О. Г. Розвиток наукових досліджень в організації вантажної роботи вітчизняних залізниць (кінець XIX – 60 –ті роки XXст.) / О. Г. Стрелко // Наукові праці історичного факультету Запорізького національного університету. – Запоріжжя : ЗНУ, 2014. – Вип.41. – С. 302–306.

146. Стрелко О. Г. Інженер шляхів сполучення Ю. В. Ломоносов про наукові проблеми експлуатації залізниць / О. Г. Стрелко // Історія науки і техніки : Зб. наук. праць / ДЕТУТ ; відп. ред. О. Я. Пилипчук. – 2014. – Вип. 5. – С. 101–110.

147. Стрелко О. Г. Залізничне будівництво в Російській імперії (1836-1917) : витоки та розвиток / О.Г. Стрелко // Дослідження з історії техніки. – 2014. – Вип. 20. – С. 51–57.

148. Стрелко О. Г. Історія розвитку формування горловин залізничних станцій [Електронний ресурс] / О. Г. Стрелко // Історія науки і біографістика. – 2014. – № 4. – Режим доступу : <http://inb.dnsgb.com.ua/2014-4/14.pdf>. – Заголовок з екрану.

149. Стрелко О. Г. До питання про докорінний перегляд правил експлуатації залізниць у Російській імперії (кінець XIX ст.) / О. Г. Стрелко // Історія науки і техніки : Зб. наук. праць / ДЕТУТ ; відп. ред. О. Я. Пилипчук. – 2014. – Вип. 4. – С. 6–124.

150. Стрелко О. Г. Участь вчених та інженерів у вирішенні проблем експлуатаційної роботи на залізничному транспорті / О. Г. Стрелко // Актуальні питання історії науки і техніки : матеріали 13-ї Всеукраїнської наукової конференції / Центр пам'яткознавства НАН України та УТОПК. – К., 2014. – С. 281–283.

151. Баландин А. И. Настоящее положение и последовательное развитие сети русских железных дорог с 1833 по 1869 год включительно / А.И. Баландин // Журнал Министерства путей сообщения. – 1870. –Кн.1. – С. 1–14.

152. Блюх П. С. Влияние железных дорог на экономическое состояние России / П. С. Блюх. – Санкт-Петербург, 1878. – Т. 1–5.

153. Виргинский В. С. Возникновение железных дорог в России до начала 40-х годов XIX века / В. С. Виргинский. – Москва: Трансжелдориздат, 1938. – Вып. 1. – 216 с.

154. Житков С. М. Институт инженеров путей сообщения императора Александра I: Исторический очерк / С. М. Житков. – Санкт-Петербург, 1899. – 500 с.

155. Павлов В. Е. Августин Бетанкур : Очерк жизни и деятельности / В. Е. Павлов. – Санкт-Петербург : ПГУПС, 1993. – 19 с.

156. Журнал Министерства путей сообщения // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона: В 86 томах (82 т. + 4 доп.). – Санкт-Петербург, 1890-1907.

157. Деятельность М. С. Волкова // История железных дорог [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.voznikjd.ru/4-peredovye-russkie-inzhenery-storonniki-zheleznodorozhnogo-stroitelstva-v-rossii/4-2-deyatelnost-m-s-volkova/>. – Заголовок з экрана.

158. Мельников П. П. О железных дорогах / П. П. Мельников. – Санкт-Петербург, 1835. – 98 с.

159. Дрбал А. Франтишек Антонин Герстнер – профессор практической геометрии и строитель первых железных дорог в Чехии, Австрии и России (чешский период его жизни и деятельности) / А. Дрбал // Современные проблемы инженерной геодезии : труды Международной научно-практической конференции, 15-17 октября 2009 г. – Санкт-Петербург: Петербургский гос. ун-т путей сообщения, 2010. – С. 42–54.

160. Гольянов А. И. Акционерное общество «Царскосельская железная дорога» / А. И. Гольянов, Г. П. Закревская // Центральный музей железнодорожного транспорта России [Электронный ресурс]. – Режим

доступу : <http://www.zdt-magazine.ru/publik/history/2005/september-05-09.htm>.

– Заголовок з екрану.

161. Постройка и эксплуатация Николаевской железной дороги (1842–1851–1901 гг.) // Краткий исторический очерк. – Санкт-Петербург, 1901. – 58 с.

162. Ленинградский институт инженеров железнодорожного транспорта : 1809–1929. – Москва: Трансжелдориздат, 1960. – 388 с.

163. Волков М. Курс строительного искусства / М. Волков, М. Липин, М. Ястржемский. – Санкт-Петербург, 1842. – Ч. 1–3. – (Литографическое издание, Научная библиотека Санкт-Петербургского университета путей сообщения).

164. Воронин М. И. Павел Петрович Мельников : 1804-1880 / М. И. Воронин, М. М. Воронина. – Ленинград : Наука, 1977. – 149 с.

165. Карейша С. Д. О проектировании расположения путей и зданий на станциях железных дорог / С. Д. Карейша. – Санкт-Петербург, 1902. – 23 с.

166. Баландин А. И. Настоящее положение и последовательное развитие сети русских железных дорог с 1838 по 1869 год включительно / А. И. Балагдин // Журнал Министерства путей сообщения. – 1870. – Кн. 1.– С. 1–14.

167. Липин Н. И. О железных дорогах / Н. И. Липин // Журнал путей сообщения. – 1840. – Т. 3 – Кн.3. – С. 228– 237 ; Т. 3 – Кн.4. – С. 287-330.

168. Радциг А. Влияние железных дорог на сельское хозяйство, промышленность и торговлю / А. Радциг. – Санкт-Петербург, 1896. – 267 с.

169. Чупров А. И. Железнодорожное хозяйство / А. И. Чупров. – Москва, 1875. – Т.1. – 352 с. ; 1878. – Т.2. – 342 с.

170. Салов В. В. Начало железнодорожного дела в России: 1836-1855 / В. В. Салов // Вестник Европы. – 1840. – Вып.1. – С. 221–268; Вып.2. – С. 581–626; Вып. 3. – С. 117–163.

171. Очерк эксплуатации Николаевской железной дороги Главным обществом российских железных дорог в 1868-1893 / Составлен управлением дороги. – Санкт-Петербург, 1894. – Ч. 1. – 391 с.

172. Блюх П. С. Влияние железных дорог на экономическое состояние России / П. С. Блюх. – Санкт-Петербург, 1878. – Т. 1–5.

173. Борзов И. П. Методы исследования экономических задач железнодорожных предприятий. Опыт критического обзора вопросов дорожной экономии, как введение в общий курс построения и эксплуатации железных дорог / И. П. Борзов. – Санкт-Петербург, 1887. – 368 с.

174. Верховский В. М. Исторический очерк развития железных дорог в России с их основания по 1897 г./ В. М. Верховский. – Санкт-Петербург, 1899. – 591 с.

175. Салов В. В. Исторический очерк учреждения под председательством генерал-адъютанта графа Э.Т. Баранова Комиссии для исследования железнодорожного дела в России : труды Комиссии / В. В. Салов. – Санкт-Петербург, 1909. – 16 с.

176. Оппенгейм К. А. Общие сведения о железных дорогах / К. А. Оппенгейм. – Москва : Гос. техн. изд-во, 1922. – 252 с.

177. Оппенгейм К. А. Россия в дорожном отношении / К. А. Оппенгейм. – Москва, 1920. – 157 с.

178. Очерк сети русских железных дорог, ее устройства, содержания и деятельности по 1892 г., составленный и изданный по поручению Русского отдела постоянной комиссии международных железнодорожных конгрессов VIII отделом императорского Русского технического общества. – Санкт-Петербург, 1896. – Т. 1-2.

179. Виргинский В. С. Возникновение железных дорог в России до начала 40-х годов XIX века / В. С. Виргинский. – Москва : Трансжелдориздат, 1938. – Вып. 1. – 216 с.

180. Павлов В. Е. Августин Бетанкур : Очерк жизни и деятельности / В. Е. Павлов. – Санкт-Петербург : ПГУПС, 1993. – 19 с.
181. Головачев А. А. История железнодорожного дела в России / А. А. Головачев. – Санкт-Петербург, 1881. – 404 с.
182. Липин Н. И. Пояснительная записка к постановлениям о пределах размеров подвижного состава и приближения строений к путям железных дорог в России / Н. И. Липин // Журнал Главного управления путей сообщения и публичных зданий. – 1860. – Т. 32. – С. 176–186. – (Часть неоф.).
183. Постройка и эксплуатация Николаевской железной дороги (1842–1851–1901 гг.) : краткий исторический очерк. – Санкт-Петербург, 1901. – 58 с.
184. Панаев В. А. Четыре министра путей сообщения : 1833–1869 гг. : Граф Толь, граф Клеймихель, генерал-адъютант Чевкин и инженер-генерал Мельников / В. А. Панаев. – Санкт-Петербург, 1889. – 42 с.
185. Савченко И. Е. Железнодорожные станции и узлы / И. Е. Савченко, С. В. Земблинов, И. И. Страховский. – [3-е изд.] – Москва : Транспорт, 1973. – 464 с.
186. Земблинов С. В. Станции и узлы / С. В. Земблинов, И. И. Страховский. – Москва : Трансжелдориздат, 1963. – 348 с.
187. Воронина М. М. Павел Петрович Мельников : 1864-1880 / М. И. Воронин, М. М. Воронина. – Ленинград : Наука, 1977. – 184 с.
188. Образцов В. Н. Станции и узлы. Ч. 2 / В. Н. Образцов. – Москва : Трансжелдориздат, 1938. – 492 с.
189. Пассажирские и технические станции / Под ред. Н. В. Правдина. – Москва : Транспорт, 1965. – 224 с.
190. Никитин В. Д. Сортировочные станции зарубежных железных дорог / В. Д. Никитин, А. Л. Мельник. – Москва : Трансжелжоиздат, 1957. – 175 с.

191. Ветухов Е. А. Грузовые станции / Е. А. Ветухов, И. Г. Костенко. – Москва : Трансжелдориздат, 1960. – 268 с.
192. Ляхницкий В. Е. Проектирование морских портов / В. Е. Ляхницкий. – Ленинград : Речной транспорт, 1956. – 471 с.
193. Смехов А. А. Грузовые дворы и склады железнодорожных станций за рубежом / А. А. Смехов. – Москва : Трансжелдориздат, 1958. – 175 с.
194. Методика технико-экономических расчетов при развитии транспортных узлов / под ред. К. Ю. Скалова. – Москва : Транспорт, 1972. – 567 с.
195. Методическое пособие для проектирования горок малой мощности, полугорок, вытяжных путей специального профиля и стрелочных горловин на уклоне. – Москва : Транспорт, 1964. – 40 с.
196. Рогинский Н. О. Механизация сортировочных горок / Н. О. Рогинский, Б. А. Родимов, Г. И. Зубрилин. – Москва : Трансжелдориздат, 1963. – 443 с.
197. Скалов К. Ю. Развитие и реконструкция железнодорожных станций и узлов / К. Ю. Скалов, И. Е. Савченко. – Москва : Транспорт, 1972. – 483 с.
198. Вопросы проектирования железнодорожных станций. – Москва : Трансжелдориздат, 1956. – 147 с.
199. Федоров В. А. Эксплуатационные требования к техническому оснащению и путевому рахвиту пассажирских технических станций / В. А. Федоров. – Москва : Транспорт, 1967. – 151 с.
200. Железнодорожные станции и узлы. – Москва : Транспорт, 1970. – 79 с.
201. Сотников Е. А. Железнодорожная станция / Е. А. Сотников // Железнодорожный транспорт : Энциклопедия / под ред. Н.С. Конарева. – Москва: БРЭ, 1994. – С.133–134.

202. Образцов В. Н. Станции и узлы / В. Н. Образцов. – Москва : Трансжелдориздат, 1938. – Ч. 2. – 492 с.
203. Стрелко О. Г. До історії становлення та розвитку науки про станції та вузли в Російській імперії / О. Г. Стрелко // Історія науки і техніки : Зб. наук. праць / ДЕТУТ ; відп. ред. О. Я. Пилипчук. – 2013. – Вип. 3. – С. 120–127.
204. Савченко И. Е. Развитие железнодорожных станций и узлов / И. Е. Савченко, К. Ю. Скалов. – Москва : Трансжелдориздат, 1960. – 247 с.
205. Карейша С. Д. О проектировании расположения путей и зданий на станциях железных дорог / С. Д. Карейша. – Санкт-Петербург, 1992. – 23 с.
206. Тихомиров И. Г. Организация движения на железнодорожном транспорте / И. Г. Тихомиров. – Минск : Высшая школа, 1969. – 486 с.
207. Никитин В. Д. Образцов Владимир Николаевич / В. Д. Никитин, Ф. И. Шаульский // Ученые и изобретатели железнодорожного транспорта. – Москва : Трансжелдориздат, 1956. – С. 221–227.
208. Шапилов Е. Д. Материалы к истории рельсового транспорта / Е. Д. Шапилов. – Санкт-Петербург: ПГУПС, 1993. – 2693 с. – (Рукопис).
209. Уздин М. М. Развитие ленинградского железнодорожного узла в послереволюционное время (1917-1945) / М. М. Уздин // Интенсификация эксплуатационной работы железнодорожного транспорта : труды ПИИТа. – Санкт-Петербург: ПИИТ, 1991. – 164 с.
210. Довганюк С. С. В. М. Образцов про розподіл вузлів залізничної мережі та про сортувальну роботу / С. С. Довганюк // Історія української науки на межі тисячоліть. – 2007. – Вип. 27. – С. 34–41.
211. Станции и узлы / Под общ. ред. В. Н. Образцова. – Москва : Трансжелдориздат, 1949. – 540 с.
212. Карейша С. Д. Железнодорожные станции : пособие для учебных заведений транспорта. – Москва : Транспечать НКПС, 1930. – 304 с.

213. Сеченов И. М. Беглый очерк научной деятельности русских университетов по естествознанию за последнее двадцатипятилетие / И. М. Сеченов // Соб. соч. – Москва, 1908. – С. 419–434.

214. Багалея Д. И. Краткий очерк истории Харьковского университета за первые сто лет его существования (1805- 1905) / Д. И. Багалея, Н. В. Сумцов, В. П. Бузескул. – Харьков, 1906. – 329 с.

215. Мечников И. И. Страницы воспоминаний / И. И. Мечников. – Москва : Изд-во АН СССР, 1946. – 280 с.

216. Бастракова М. С. Становление советской системы организации науки (1917-1922) / М. С. Бастракова. – Москва : Наука, 1973. – 294 с.

217. Вернадский В. И. О государственной сети исследовательских институтов / В. И. Вернадский // Отчеты о деятельности Комиссии по изучению естественных производительных сил России, состоящей при Императорской Академии наук : 1916. – Санкт-Петербург, 1917. – 6 с.

218. Двадцатый век : история и современность / Под редакцией В. В. Фортунатова. – Санкт-Петербург : ПГУПС, 1990. – Ч. 1. – 120 с.

219. Графтио Г. О. К вопросу об электрификации железных дорог России // Российский государственный архив экономики. – Ф. 5208. – Оп.1. – Д.1. – ЛЛ. 39–45.

220. Мокршицкий Е. И. История паровозостроения СССР : 1846–1940 / Е. И. Мокршицкий. – Москва : Трансжелдориздат, 1941. – 260 с.

221. Довганюк С. С. Володимир Миколайович Образцов (1874-1949) / С. С. Довганюк. – К.: ТОВ «НВП Поліграфсервіс», 2010. – 328 с.

222. Бернгард К. А. Научная разработка проблем эксплуатации железных дорог /К. А. Бернгард, Н. А. Воробьев, Э. Д. Фельдман // Тр. ЦНТТ МПС. – 1968. – Вып. 360. – С. 129–138.

223. Петров А. П. Вопросы развития сети железных дорог / А. П. Петров. – Москва : Изд-во АН СССР, 1957. – 63 с.

224. Хачатуров Т. С. Железнодорожный транспорт СССР / Т. С. Хачатуров. – Москва : Трансжелдориздат, 1962. – 328 с.
225. Справочник эксплуатационника / Под ред. Н. А. Гундобина. – [2-е изд.]. – Москва : Транспорт, 1971. – 704 с.
226. Левин Д. Ю. Методы регулирования движения поездов / Д. Ю. Левин // Железнодорожный транспорт. – 1976. – №9. – С. 28–30.
227. Стрелко О. Г. Інженер шляхів сполучення Ю. В. Ломоносов про наукові проблеми експлуатації залізниць / О. Г. Стрелко // Історія науки і техніки : Зб. наук. праць / ДЕТУТ ; відп. ред. О. Я. Пилипчук. – 2014. – Вип.5. – С. 101–110.
228. Лебедев А. Б. Основы электрической тяги / А. Б. Лебедев. – Ленинград : ОНТИ, 1937. – 620 с.
229. Кузьмич В. Д. Локомотивы : Основные этапы их развития / В. Д. Кузьмич. – Москва : МИИТ, 1988. – 84 с.
230. Скиба И. Ф. Вагоны / И. Ф. Скиба. – Москва : Трансжелдориздат, 1955. – 452 с.
231. Першин С. П. Развитие строительного-путевого дела на отечественных железных дорогах / С. П. Першин. – Москва : Транспорт, 1978. – 296 с.
232. Вериго М. Ф. Вертикальные силы, действующие на железнодорожный путь при прохождении подвижного состава : дис. на соиск. уч. степени док. тех. наук / М. Ф. Вериго. – Москва; Тель-Авив, 1951. – 116 с.
233. Развитие науки и техники на железнодорожном транспорте (ЦНИИ МПС – 50 лет) / Под ред. А. Д. Каретникова. – Москва : Транспорт, 1968. – 232 с.
234. Транспорт СССР. Итоги за пятьдесят лет и перспективы развития. – Москва : Транспорт, 1967. – 324 с.

235. Дерибас А. Т. Организация грузовой и коммерческой работы на железнодорожном транспорте / А. Т. Дерибас, В. В. Повороженко, А. А. Смехов – [4-е изд.]. – Москва, 1980. – 384 с.

236. Скалов К. Ю. Железнодорожные станции и узлы / К. Ю. Скалов. – Москва : Трансжелдориздат, 1955. – 182 с.

237. Совещательные съезды инженеров службы пути русских железных дорог. Т. 1. – Москва: Путь-Арт, 2005. – 516 с.

238. Шишков А. Эксплуатация железных дорог / А. Шишков. – Санкт-Петербург, 1877. – Т.1. – 340 с.

239. Гордеенко Я. Н. Курс железных дорог / Я. Н. Гордеенко. – Москва, 1885. – 426 с.

240. Демчинский Н. А. Практика службы движения: Распределение товарных вагонов и составление поездов / Н. А. Демчинский // Инженер. – 1883. – №1. – С. 13–23.

241. Леви Л. М. Расчет нормального состава поездов в зависимости от силы паровоза, профиля пути и средней скорости движения / Л. М. Леви // Инженер. – 1882. – №5–6. – С. 165–172; 211–216.

242. Веденисов Борис Николаевич (1869-1952) // Железнодорожный транспорт : Энциклопедия / Гл. ред Н. С. Конарев. – Москва : БРЭ, 1995. – С. 543.

243. Правила технической эксплуатации // Железнодорожный транспорт : Энциклопедия / Гл. ред Н.С. Конарев. – Москва : БРЭ, 1995. – С. 319–320.

244. Фролов А. Н. Опыт расчетов узловых станций / А. Н. Фролов // Инженер. – 1902. – №3. – С. 14–18.

245 Фролов А. Н. Общие мысли о простое вагонов на сортировочных станциях / А. Н. Фролов // Инженер. – 1901. – №5. – С. 235–238.

246. Галицинский Ф. А. Пропускная способность железных дорог и замешательство в движении / Ф. А. Галицинский. – Санкт-Петербург, 1899. – 249 с.

247. Щегловитов В. Н. Теория графика движения поездов / В. Н. Щегловитов // Инженер. – 1903. – №3. – С. 34–42.

248. Попов А. С. О беспроводной телеграфии : сб. статей, докладов, писем и других материалов / А. С. Попов ; под ред. А. И. Берга. – Москва : Физматгиз, 1959. – 218 с.

249. Железнодорожные станции и узлы. Расчеты и проектирование сортировочных горок. – Москва : Транспорт, 1970. – 79 с.

250. Образцов В. Н. К вопросу о проектировании станций / В. Н. Образцов // Инженерное дело. – 1904. – №1. – С. 147–179 ; №2. – С. 142–171.

251. Скалов К. Ю. Развитие железнодорожных станций и узлов / К. Ю. Скалов. – Москва : Трансжелдориздат, 1960. – 246 с.

252. Скалов К. Ю. Портовые узлы и станции / К. Ю. Скалов. – Москва : Транспорт, 1965. – 234 с.

253. Образцов В. Н. Проект распределения узлов на русской ж.-д. 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.

254. Образцов В. Н. Основные данные для проектирования железнодорожных станций / В. Н. Образцов. – Москва; Ленинград, 1929. – 344 с.

255. Образцов В. Н. Основные принципы построения транспортной сети СССР / В. Н. Образцов // Известия Академии наук. Отд-ние техн. наук. – 1940. – №10. – С. 17–29.

256. Архангельский Е. В. Железнодорожный узел / Е. В. Архангельский // Железнодорожный транспорт : Энциклопедия. – Москва: БРЭ, 1994. – С. 145-146.

257. Савченко И. Е. Железнодорожные станции и узлы. / И. Е. Савченко, С. В. Земблинов, И. И. Страковский. – [4-е изд.]. – Москва : Транспорт, 1980. – 479 с.

258. Инструкция по проектированию станций и узлов на железных дорогах Союза ССР. – Москва, 1978. – 18 с.

259. Скалов К. Ю. Портовые узлы и станции. Устройство и эксплуатация / К. Ю. Скалов, М. Н. Зубков, В. С. Кравченко. – Москва : Транспорт, 1965. – 198 с.

260. Транспортные узлы / Под ред. К. Ю. Скалова. – Москва : Транспорт, 1966. – 508 с.

261. Рихтер И. И. Техническая организация железнодорожных станций. Влияние ее на расходы производства / И. И. Рихтер. – Санкт-Петербург : типография братьев Пантелеевых, 1883. – 35 с.

262. Демчинский Н. А. Практика службы движения : распределение товарных вагонов и составление поездов / Н. А. Демчинский // Инженер. – 1883. – №1. – С. 13–23.

263. Филоненко М. Заметка об организации управления службой движения Юго-Западных железных дорог / М. Филоненко // Инженер. – 1897. – №11. – С. 457–461.

264. Фролов А. Н. Опыт расчетов узловых станций / А. Н. Фролов // Инженер. – 1902. – №3. – С. 14–18.

265. Васильев И. И. Теория перевозочной эксплуатации. Часть III. Эксплуатация станций. – Москва : Транспечать, 1925. – 145 с.

266. Повороженко В. В. Комплексное развитие и взаимодействие разных видов транспорта / В. В. Повороженко // Взаимодействие разных

видов транспорта и контейнерные перевозки : Итоги науки и техники / В. В. Повороженко. – Москва : ВИНТИ, 1983. – Т. 10. – С. 3–136.

267. Архангельский Е. В. Транспортный узел / Е. В. Архангельский // Железнодорожный транспорт : Энциклопедия / Гл. ред Н.С. Конарев. – Москва: БРЭ, 1995. – 560 с.

268. Транспортные узлы / Под ред К. Ю. Скалова. – Москва : Транспорт, 1966. – 508 с.

269. Савченко И. Е. Железнодорожные станции и узлы : учебник для вузов ж.д. транспорта / И. Е. Савченко, С. В. Земблинов, И. И. Страковский. – Москва : Транспорт, 1980. – 479 с.

270. Резер С. М. Взаимодействие транспортных систем / С. М. Резер. – Москва : Наука, 1985. – 246 с.

271. Резер С. М. Транспортный комплекс / С. М. Резер // Железнодорожный транспорт : энциклопедия / Гл. ред Н. С. Конарев. – Москва : БРЭ, 1995. – С. 458.

272. Транспортные узлы капиталистических стран / Отв. ред К. Ю. Скалов. – Москва : Транспорт, 1966. – 508 с.

273. Железнодорожный транспорт за рубежом : обзор // Центральный научно-исследовательский институт Министерства путей сообщения. – Москва, 1971. – 64 с.

274. Земблинов С. В. Графический расчет станций и узлов / С. В. Земблинов. – Москва : Трансжелдориздат, 1950. – 43 с.

275. Кочнев Ф. П. Пассажирские перевозки на железных дорогах : учеб. пособие для вузов железнодорожного транспорта / Ф. П. Кочнев. – [4-е изд.]. – Москва : Транспорт, 1966. – 350 с.

276. Транспортные узлы / Под ред. К. Ю. Скалова. – Москва : Транспорт, 1966. – 508 с.

277. Савченко И. Е. Железнодорожные станции и узлы / И. Е. Савченко, С. В. Земблинов, И. И. Страховский. – [3-е изд.] – Москва : Транспорт, 1973. – 464 с.

278. Аргутинский-Долгоруков А. История сооружения и эксплуатации Закавказской железной дороги за 25 лет ее существования : 1871-1896 / А. Аргутинский-Долгоруков. – Тифлис, 1896. – 682 с.

279. Галицинский Ф. А. Пропускная способность железных дорог железных дорог и замешательства в движении / А. Ф. Галицкий. – Санкт-Петербург, 1899. – 249 с.

280. Ивков Д. П. Исторический очерк формирования и дальнейшего развития железнодорожных войск / Д. П. Ивков // Инженерный журнал. – 1912. – С. 827–862.

281. Ильинский Д. П. Очерк истории русской паровозостроительной и вагоностроительной промышленности / Д. П. Ильинский, В. П. Иваницкий. – Москва : Транспечать, 1929. – 137 с.

282. Карейша С. Д. О проектировании расположения путей и зданий на станциях железных дорог / С. Д. Карейша. – Санкт-Петербург, 1902. – 23 с.

283. Витте С. Ю. Принципы железнодорожных тарифов при перевозке грузов / С. Ю. Витте. – Санкт-Петербург, 1882. – 182 с.

284. Общий устав российских железных дорог (от 12 июня 1885 г.) // Полное собрание законов Российской империи. Собрание 3-е. Т. 5 : 1885. – Санкт-Петербург, 1887. – С 321.

285. Шишков А. Эксплуатация железных дорог / А. Шишков. – Санкт-Петербург, 1877. – Т. 1. – 240 с.

286. План формирования поездов // Железнодорожный транспорт : Энциклопедия / Под ред. Н. С. Конорева. – Москва : БРЭ, 1995 – С. 303.

287. Фролов А. М. Сооружение Астраханской линии в летучих барханных песках и меры борьбы с ними / А. М. Фролов. – Санкт-Петербург, 1909. – 68 с.

288. Образцов В. Н. Об основных принципах построения транспортной сети СССР / В.Н. Образцов // Строительство дорог. – 1940. – №11. – С. 6–8.

289. Васильев И. И. Графики и расчеты по организации железнодорожных перевозок / И. И. Васильев. – Москва : Трансжелдориздат, 1948.

290. Осипов В. Т. Отправительская маршрутизация на железнодорожном транспорте / В. Т. Осипов. – Москва : Трансжелдориздат, 1958. – 486 с.

291. Осипов В. Т. Маршрутизация перевозок на зарубежных железных дорогах / В. Т. Осипов. – Москва : Транспорт, 1979. – 207 с.

292. Петров А. П. План формирования поездов : Опыт, теория, методы расчетов / А. П. Петров. – Москва : Трансжелдориздат, 1950. – 483 с.

293. Гулидова Ю. И. Становление и развитие железнодорожной отрасли в России : 1836-1914 г. : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. экон. Наук : спец 08.00.01 «Экономическая теория» / Ю. И. Гулидова. – Москва, 2011. – 20 с.

294. Радциг О. Необходимость коренного пересмотра правил эксплуатации русских железных дорог / О. Радциг // Инженер. – 1894. – №10. – С. 435–439.

295. Рихтер И. И. Опыт изложения правил движения / И. И. Рихтер // Железнодорожное дело. – 1894. – №3. – С. 24–28.

296. Витте С. Ю. Принципы железнодорожных тарифов по перевозке грузов / С. Ю. Витте. – [3-е изд.]. – К. : Укрзалізниця, 2012. – 292 с.

297. Петров Н. П. Определение скорости поезда на железной дороге при возможном увеличении вероятности безопасного движения / Н. П. Петров. – Санкт-Петербург, 1890. – 112 с.

298. Воронин М. И. Павел Петрович Мельников : 1804-1880 / М. И. Воронин, М. М. Воронина. – Ленинград : Наука, 1977. – 149 с.

299. Горчаков А. Ф. Записка об окружных городских железных дорогах вообще и, в частности, о Московской окружной железной дороге, представленная в Комиссию Московской городской думы / А. Ф. Горчаков. – Москва, 1876. – 48 с.

230. Головачев А. А. История железнодорожного дела в России : 1846-1856 / А. А. Головачев. – Санкт-Петербург, 1881. – 404 с.

231. Рерберг И. Ф. Правила для расположения путей, зданий и прочих принадлежностей при проектировании станций железных дорог / И. Ф. Рерберг. – Санкт-Петербург, 1868. – 28 с.

232. Рихтер И. И. Записка о переустройстве станции Николаевской ж.д. / И. И. Рихтер. – Санкт-Петербург, 1878. – 32 с.

233. Рихтер И. И. Техническая организация железнодорожных станций. Влияние ее на расходы производства / И. И. Рихтер. – Санкт-Петербург : типография братьев Пантелеевых, 1883. – 35 с.

234. Троицкий В. И. Сортировка товарных вагонов с уклонных путей и устройство сортировочных станций в России / В. И. Троицкий. – Санкт-Петербург, 1883. – 52 с.

235. Троицкий В. И. Сортировочные станции за границею и в России / В. И. Троицкий. – Санкт-Петербург, 1884. – 32 с.

236. Галицинский Ф.А. Пропускная способность железных дорог и замешательства в движении / Ф.А. Галицинский. – Санкт-Петербург, 1899. – 249 с.

237. Карейша С. Д. Заметки по поводу расположения путей и зданий и укладки стрелочных улиц на станциях / С. Д. Карейша. – Киев : Лито-типология товарищества И. Н. Кушнерев и К0 в Москве, 1899. – 11 с.

238. Карейша С. Д. О проектировании расположения путей и зданий на станциях железных дорог / С. Д. Карейша. – Санкт-Петербург : Типография Ю. Н. Эрлих, 1902. – 23 с.

239. Фишер Э. Л. Записка об упорядочении путевых устройств железнодорожных станций, в частности Петроградского узла / Э. Л. Фишер. – Петроград, 1917. – 46 с.

240. Образцов В. Н. Станции и узлы. Ч.1 / В. Н. Образцов. – Москва : Трансжелдориздат, 1935. – 315 с.

241. Образцов В. Н. Станции и узлы. Ч.2 / В. Н. Образцов. – Москва : Трансжелдориздат, 1938. – 315 с.

242. Технические условия проектирования станций для дорог нормальной колеи. – Москва : Транспечать, 1926. – 39 с.

243. Технические условия проектирования станций для дорог нормальной колеи. – Москва : Транспечать, 1933. – 128 с.

244. Борзов И. П. Методы исследования экономических задач железнодорожных ронротятий. Опыт критического обзора вопросов дорожной экономии, как введение в общий курс построения и эксплуатации железных дорог / И. П. Борзов. – Санкт-Петербург, 1887. – 368 с.

245. Зензинов Н.А. Прекрасные годы плодотворной жизни и борьбы (В.Н. Образцов) / Н.А. Зензинов, С.А. Рыжак // Выдающиеся инженеры и ученые железнодорожного транспорта. – Москва : Транспорт, 1978. – С. 263–278.

246. Никитин В. Д. Отечественная наука и развитие железнодорожных станций и узлов / В. Д. Никитин // Очерк развития железнодорожной науки и техники: сб. статей. – Москва : Гострансжелдориздат, 1953. – С. 268–287.

247. Каретников А. Д. Основные этапы развития научных исследований на железнодорожном транспорте / А. Д. Каретников // Развитие науки и техники на железнодорожном транспорте. – Москва : Транспорт, 1968. – С. 3-12. – (Труды ЦНИИ МПС; Вып. 360).

248. Бернгард К. А. Научная разработка проблем эксплуатации железных дорог / К. А. Бернгард, Н. А. Воробьев, Э. Д. Фельдман // Там же. – С. 128–139.

249. Хачатуров Т. С. Железнодорожный транспорт СССР / Т. С. Хачатуров. – Москва : Трансжелдориздат, 1952. – 263 с.

250. Карейша С. Д. Эксплуатация железнодорожных станций / С. Д. Карейша. – Петроград, 1923. – 124 с.

251. Карейша С. Д. Железнодорожные станции : пособие для учебных заведений транспорта / С. Д. Карейша. – Москва : Транспечать НКПС, 1930. – 304 с.

252. Карейша С. Д. О мерах для увеличения пропускной способности железных дорог вообще и разных системах блокировки пути в частности, применяемых на русских железных дорогах / С. Д. Карейша // Труды XI Совещательного съезда инженеров службы пути. – 1897. – С. 34–39.

253. Карейша С. Д. Сортировочные станции, их устройство, оборудование и обслуживание / С. Д. Карейша. – Санкт-Петербург, 1901. – 434 с.

254. Карейша С. Д. О проектировании расположения путей и зданий на станциях железных дорог : пособие для студентов Института инженеров путей сообщения, при составлении проектов станций. – Санкт-Петербург, 1902. – 18 с.

255. Карейша С. Д. Заметки по поводу расположения путей и зданий и укладки стрелочных улиц на станциях / С. Д. Карейша. – К., 1899. – 11 с.

256. Карейша С. Д. О проектировании расположения путей и зданий на станциях железных дорог / С. Д. Карейша. – Санкт-Петербург, 1902. – 23 с.

257. Карейша С. Д. Курс железных дорог : отд. II. Станции : учеб. пособие. – Санкт-Петербург, 1911. – 267 с.

258. Карейша С. Д. Железнодорожные станции, надлежащее их устройство, оборудование, обслуживание и проектирование. – Петроград, 1917. – Т.1; 1918. – Т.2.

259. Карейша С.Д. Эксплоатация железнодорожных станций / С. Д. Карейша – Петроград, 1923. – 124 с.

260. Карейша С. Д. Малые станции вообще и по американской схеме в частности / С. Д. Карейша. – Петроград, 1923. – 84 с.

261. Карейша С. Д. О расположении путей и зданий на малых станциях дорог трех- и четырехпутных / С. Д. Карейша. – Петроград, 1923. – 126 с.

262. Карейша С. Д. Станции средней величины / С. Д. Карейша. – Петроград, 1923. – 346 с.

263. Карейша С. Д. Сортировочные станции / С. Д. Карейша. – Петроград, 1923. – 244 с.

264. Повороженко В. В. Перспективы улучшения использования подвижного состава железных дорог для грузовых перевозок / В. В. Повороженко. – Москва : Транспорт, 1959. – 84 с.

265. Повороженко В. В. Эксплуатация железных дорог: грузовая работа, организация движения и станции / В. В. Повороженко, В. М. Акулиничев. – Москва : Транспорт, 1974.

266. Дерibas А. Т. Организация грузовой и коммерческой работы на железнодорожном транспорте / А. Т. Дерibas, В. В. Повороженко, А. А. Смехов – [4-е изд.]. – Москва, 1980. – 384 с.

267. Повороженко В. В. Комплексное развитие и взаимодействие разных видов транспорта / В. В. Повороженко // Взаимодействие разных видов транспорта и контейнерные перевозки: Итоги науки и техники / В. В. Повороженко. – Москва : ВИНТИ, 1983. – Т. 10. – С.3–136.

268. Управление грузовой и коммерческой работой на железнодорожном транспорте / [А. А. Смехов, В. В. Повороженко,

А. Т. Дерибас и др.] ; под ред. А. А. Смехова. – Москва : Транспорт, 1990. – 351 с.

269. Графтио Г. О. К вопросу об электрификации железных дорог России // Российский государственный архив экономики (РГАЭ). – Ф. 5208. – Оп. 1, - Д.1. – Лл. 39-45.

270. Архив Российской Академии наук // Фонд. 656. – Оп. 2. – Дело 17: Личные карточки по учету кадров.

271. Архив Российской Академии наук // Фонд. 656. – Оп. 3/2017. – Научно-организационная деятельность: 1895–1945.

272. Образцов В. Н. Переустройство станции Иваново [Проект, одобренный Инженерным советом 11.V.1901 г.] / В. Н. Образцов // Инженерное дело. – 1902. – №2. – С. 18–59.

273. Образцов В. Н. Геометрические элементы для расчета стрелочных улиц и переводов при проектировании станций / В. Н. Образцов // Инженерное дело. – 1904. – №1. – С. 147–179; №2. – С. 142–171.

274. Образцов В. Н. Теоретические исследования по обороту вагонов: [Научные труды] / В. Н. Образцов // Известия Московского инженерного училища. – 1909. – Вып. 3, ч. 2. – С. 21–64.

275. Зензинов Н. А. Прекрасные годы плодотворной жизни и борьбы / Н. А. Зензинов, С. А. Рыжак. // Выдающиеся инженеры и ученые железнодорожного транспорта. – [2-е. изд.]. – Москва: Транспорт, 1990. – С. 255–273.

276. Образцов В. Н. Проекты и идеи развития железнодорожных станций в период мировой и гражданской войн / В. Н. Образцов // Труды XXI-го Совещательного съезда представителей службы эксплуатации железных дорог СССР. – Москва, 1923. – С. 584–600.

277. Образцов С. В. Владимир Николаевич Образцов / С. В. Образцов // Огонек. – 1987. – №45. – С. 12–14.

278. Образцов В. Н. Московский узел и основные идеи его переустройства / В. Н. Образцов // Труды XXII-го Совещательного съезда представителей службы эксплуатации железных дорог СССР. – Орел, 1926. – С. 1–65.

279. 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.

280. Образцов В. Н. Теоретические исследования по обороту вагонов: [Научные труды] / В. Н. Образцов // Известия Московского инженерного училища. – 1909. – Вып. 3, ч. 2. – С. 21–64.

281. Образцов В. Н. Усиление пропускной и провозной способности однопутных линий / В. Н. Образцов // Железнодорожный транспорт. – 1943. – № 3–4. – С. 62–68.

282. Образцов В. Н. Некоторые основные вопросы энергетики локомотива / В. Н. Образцов // Изв. АН СССР. Отд. техн. наук. – 1948. – №9. – С. 1483–1487.

283. Единый технологический процесс на транспорте. Совместная работа станций железных дорог и примыкающих к ним подъездных путей промышленности / [В. Н. Образцов, И. К. Кичигин, П. И. Лисевич и др.]. – Москва ; Ленинград : АН СССР, 1944. – 74 с.

284. Образцов В. Н. Станции и узлы / В. Н. Образцов. – Москва, 1935–1938. – Ч. 1–2.

285. Образцов В. Н. Об основных принципах построения транспортной сети СССР / В. Н. Образцов // Строительство дорог. – 1940. – №11. – С. 6–8.

286. Образцов В. Н. Водный, воздушный, автодорожный, городской и промышленный транспорт: учебник для вузов железнодорожного транспорта / В. Н. Образцов, Ф. И. Шаульский. – Москва, 1949. – 491 с.

287. Шагинян Мариетта. Владимир Образцов / М. Шагинян // Уральцы. – 1945. – С. 14–17.

288. Образцов В. Н. Перспективы развития цементной промышленности / В. Н. Образцов, А. С. Кудрявцев // Плановое хозяйство. – 1940. – №10. – С. 44–49.

289. Образцов В. Н. Перспективные вопросы транспорта / В. Н. Образцов // Плановое хозяйство. – 1940. – №5. – С. 70–73.

290. Веденисов Б. Н. Владимир Николаевич Образцов // Вестник АН СССР. – 1938. – № 11–12. – С. 45–48.

291. Образцов В. Н. Работа станций в военных условиях / В. Н. Образцов // Социалистический транспорт. – 1940. – №8–9. – С. 63–77.

292. Образцов В. Н. К вопросу о комплексной теории транспорта / В. Н. Образцов // Изв. АН СССР. Отд-ние техн. наук. – 1945. – №10. – С. 1035 ; №11. – С 1062.

293. Образцов В. Н. Сущность единого технологического процесса на железнодорожном транспорте и методика его проведения / В. Н. Образцов. – Москва ; Ленинград, 1949. – 160 с.

294. Образцов В. Н. Теоретические основы пропускной способности транспорта / В. Н. Образцов // Проблемы повышения эффективности работы транспорта. – Москва ; Ленинград : Изд-во АН СССР, 1949. – С. 16–29.

295. Образцов В. Н. Ближайшие задачи транспорта / В. Н. Образцов // Гудок. – 1945. – 31 июля.

296. Ломоносов Юрий Владимирович (1876-1952) // Железнодорожный транспорт : энциклопедия / Гл. ред Н. С. Конарев. – Москва : БРЭ, 1994. – С. 549.

297. Ломоносов Юрий Владимирович // Википедия – свободная энциклопедия – Режим доступа : https://ru.wikipedia.org/wiki/Ломоносов,_Юрий_Владимирович. – Заголовок з экрана.

298. Ульянкина Т. Ломоносов Юрий Владимирович (24.04.1876, Гжатск, Россия – 19.11. 1952, Монреаль, Канада) – ученый, инженер-железнодорожник / Т. Ульянкина // – Режим доступа : http://www.pseudology.org/bolsheviki_lenintsy/lomonosov_yv.htm. – Заголовок з екрану.

299. Ільченко М. Ю. Ломоносов Юрій Володимирович – творець першого тепловоза / М. Ю. Ільченко // Київський політехнік. – 2011. – 9 вересня.

300. Ломоносов Ю. В. Найвыгоднейший состав товарного поезда / Ю. В. Ломоносов . – К. : Тип. И. Н. Кушнерева, 1904. – 11 с.

301. Ломоносов Ю. В. Тяговые расчеты / Ю.В. Ломоносов. – Одесса, 1915. – 295 с.

302. Ломоносов Ю.В. Научные проблемы эксплуатации железных дорог : Восточный порайон. комитет по регулированию массовых перевозок по железным дорогам – Одеса : Тип. Акционер. юж. русс общества печ. дела, 1912. – 132 с.

303. Электровозы с калорическим двигателем // Железнодорожное дело. – 1906. – С. 184.

304. Гриневецкий Василий Игнатьевич : К 100-летию специальности «Двигатели внутреннего сгорания» – Режим доступа : <http://www.km.ru/referats/category/771?page=13>. – Заголовок з екрану.

305. Ломоносов Ю. В. В каком виде должны быть восстановлены русские железные дороги / Ю. В. Ломоносов // Экономическая жизнь. – 1920. – 3 июля.

306. Ломоносов Ю. В. Технические перспективы железнодорожного транспорта в ближайшее время / Ю.В. Ломоносов. – Москва, 1924. – 67 с.

307. Ломоносов Ю. В. Воспоминания о мартовской революции 1917 г. / Ю. В. Ломоносов. – Стокгольм; Берлин : Тип.«Нойе Цайт» Берлин-Шарлоттенбург, 1921. – 86 с.

308. Станкевич В. Б. Воспоминания. 1914 – 1919 / В. Б. Станкевич. – Москва : Изд-во РГГУ, 1994. – С. 217–285.

309. Норман Э. А. Тепловоз профессора Ю.В.Ломоносова – первенец советского и мирового тепловозостроения / Э. А. Норман // Вопросы истории естествознания и техники. – 1985. – № 4. – С. 116–125.

310. Иголкин А. А. Ленинский нарком: у истоков советской коррупции / А. А. Иголкин // Новый исторический вестник. – 2004. – №1. – С. 24–27.

311. Ломоносов Ю. В. Введение в механику железных дорог / Ю. В. Ломоносов. – Москва, 1933. – 254 с.

312. Ломоносов Ю. В. Научные проблемы эксплуатации железных дорог / Ю. В. Ломоносов. – [3-е изд.]. – Берлин, 1922. – 230 с.

313. Ломоносов Ю. В. Научные проблемы эксплуатации железных дорог / Ю. В. Ломоносов. – [1-е изд.]. – Одесса, 1912. – 168 с.

314. Ломоносов Ю. В. Научные проблемы эксплуатации железных дорог / Ю. В. Ломоносов. – [2-е изд.]. – Одесса, 1913. – 230 с.

315. Кашнин К. Н. О подвесной железнодорожной системе Н. В. Романова в приложении к Николаевской железной дороге / К. Н. Кашнин // Железнодорожное дело. – 1901. – № 14. – С. 432–434.

316. Чупров А. И. Железнодорожное хозяйство : его экономические особенности и его отношения к интересам страны / А. И. Чупров. – Москва, 1875. – 352 с.

317. Фролов А. Н. Общие соображения о простое вагонов в сортировочной станции / А. Н. Фролов. – Саратов, 1903. – 16 с.

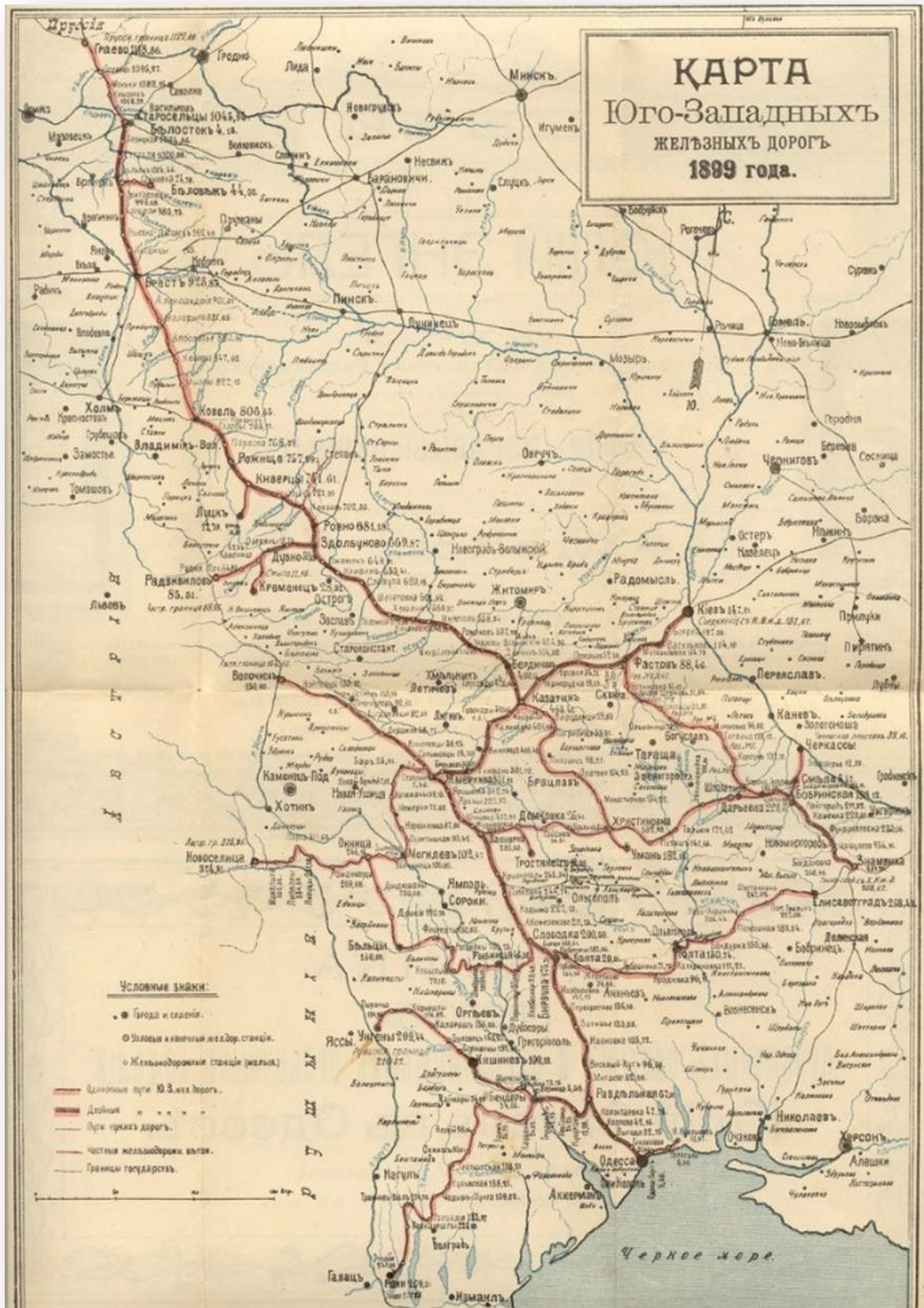
318. Фролов А. Н. Очерк основных приемов эксплуатации товарного подвижного состава на железных дорогах Санкт-Петербургского района / А. Н. Фролов. – Санкт-Петербург, 1911. – 52 с.

319. Фролов А. Н. Железнодорожные плановые перевозки / А. Н. Фролов // Железнодорожное дело. – 1916. – №13–14. – С. 109-111.

320. Щегловитов В. Н. Теория графика движения поездов в связи с вопросом о составах / В. Н. Щегловитов // Инженер. – 1909. – №4. – С. 34-38.
321. Образцов В. М. К вопросу о проектированию станций и их расчет / В. М. Образцов // Инженерное дело. – 1905. – №1. – С. 102–157.
322. Васильев И. И. Оборот вагона / И. И. Васильев // Инженер. – 1915. – №3. – С. 18–21.
323. Фролов А. Н. О расположении малых станций / А. Н. Фролов // Журнал Министерства путей сообщения. – 1894. – Кн.2. – С. 130–132.
324. Фролов А. Н. Опыт расчета узловых станций / А. Н. Фролов. – Саратов, 1902. – 56 с.
325. Фролов А. Н. Опыт расчета узловых станций / А. Н. Фролов // Протоколы заседаний и труды 20-го совещания инженеров службы пути русских железных дорог (1902). – Москва, 1903. – С. 157–164.
326. Фролов А. Н. К вопросу об экономических основаниях обезличенной езды на паровозах / А. Н. Фролов // Железнодорожное дело. – 1915. – №31. – С. 311–312.
327. Фролов А. Н. Сборник статей, касающихся станций и маневров / А. Н. Фролов. – Саратов, 1906. – 143 с.
328. Фролов А. Н. Наблюдения над маневрами на станциях Аткарск и Ртищево Рязано-Уральской железной дороги / А. Н. Фролов. – Санкт-Петербург, 1900. – 25 с.
329. Фролов А. Н. К вопросу об административной организации русских железных дорог / А. Н. Фролов. – Санкт-Петербург, 1907. – 74 с.
330. Фролов А. Н. Об административной организации железнодорожных установлений в России / А. Н. Фролов. – Санкт-Петербург, 1909. – 353 с.
331. Фролов А. Н. О способах регулирования перевозки грузов по железным дорогам / А. Н. Фролов // Железнодорожное дело. – 1916. – №19–20. – С. 169–173.

ДОДАТОК А

Карта Південно-Західних залізниць 1899 року



ДОДАТОК Б



Рис.Б.1 – Головний корпус Московського інженерного училища (1899 р.)

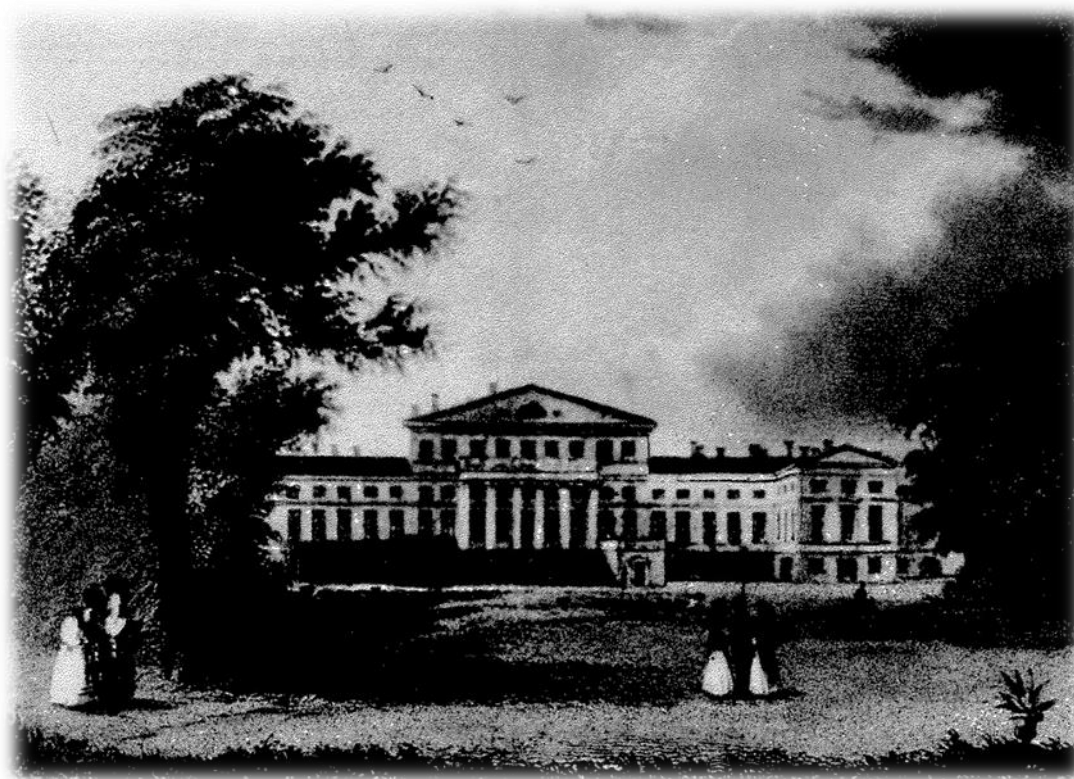
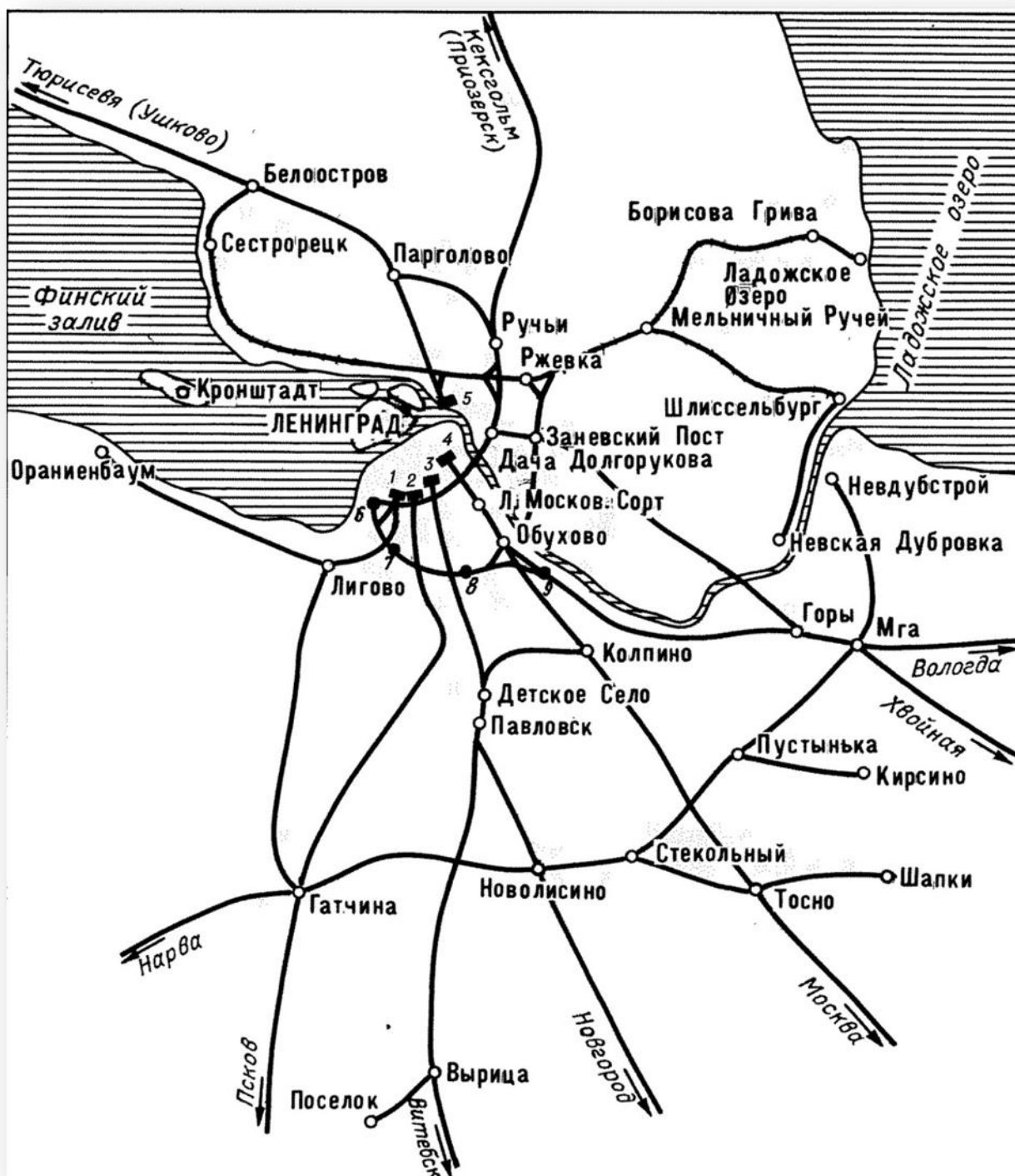


Рис.Б.2 – Будівля МШС та Інституту корпусу інженерів шляхів сполучень (1920 р.)

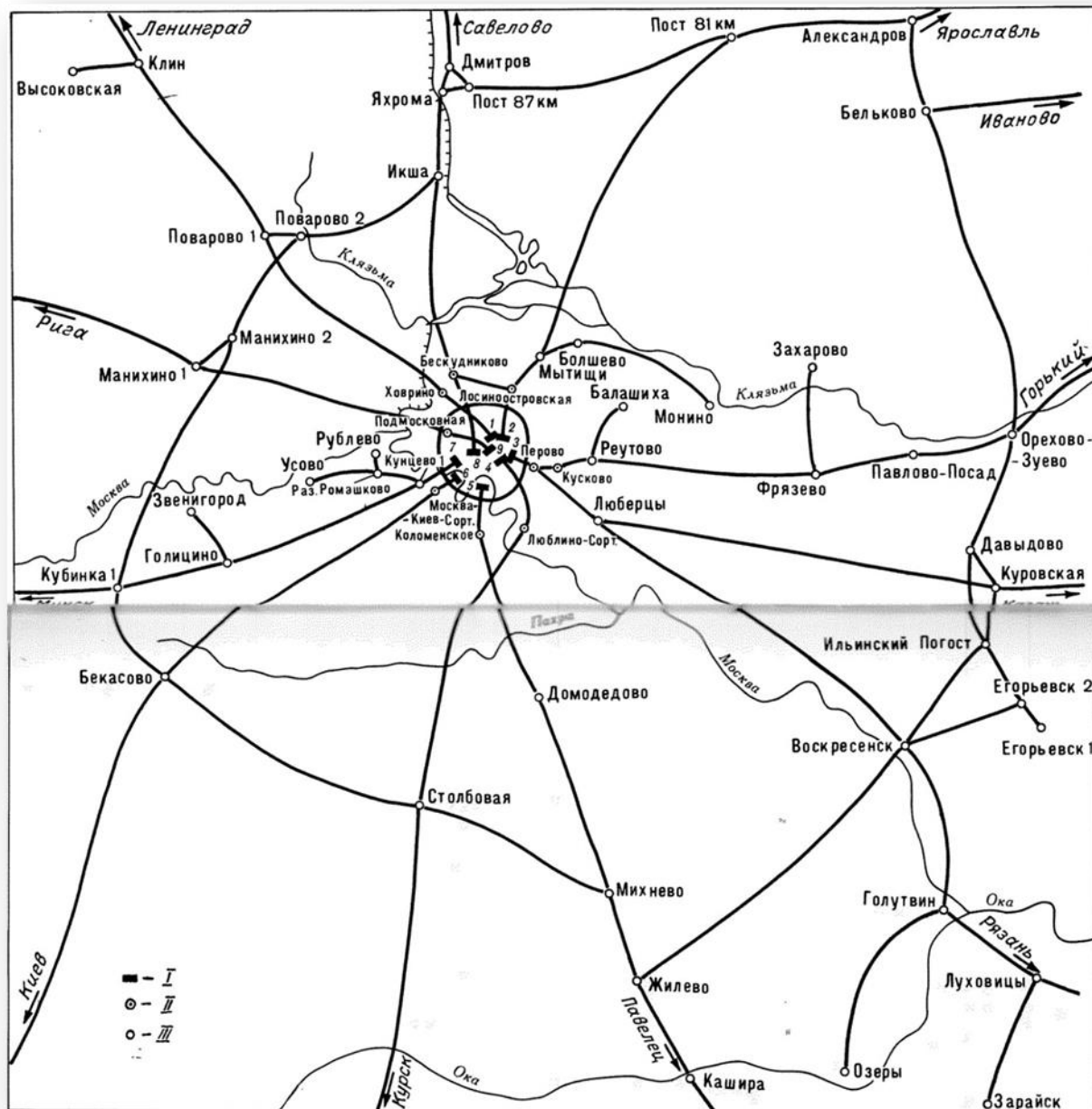
ДОДАТОК В

Схема Ленинградского железнодорожного узла (1945 рік)



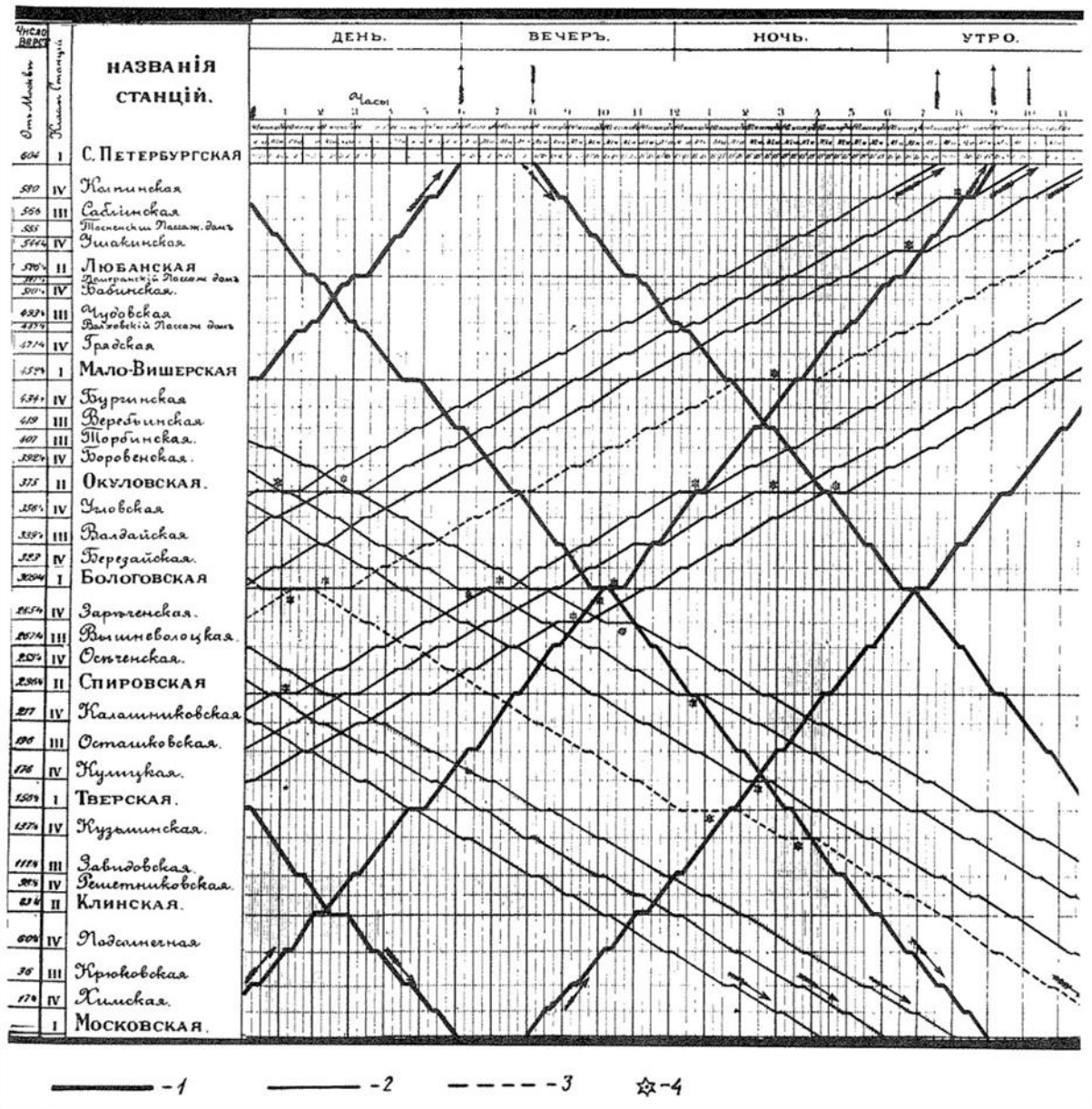
ДОДАТОК Г

Схема Московського залізничного вузла та примикаючих до нього ліній (1945 рік)



ДОДАТОК Д

Фрагмент першого графіку руху поїздів на Петербурзько-Московській залізниці (1850 рік)



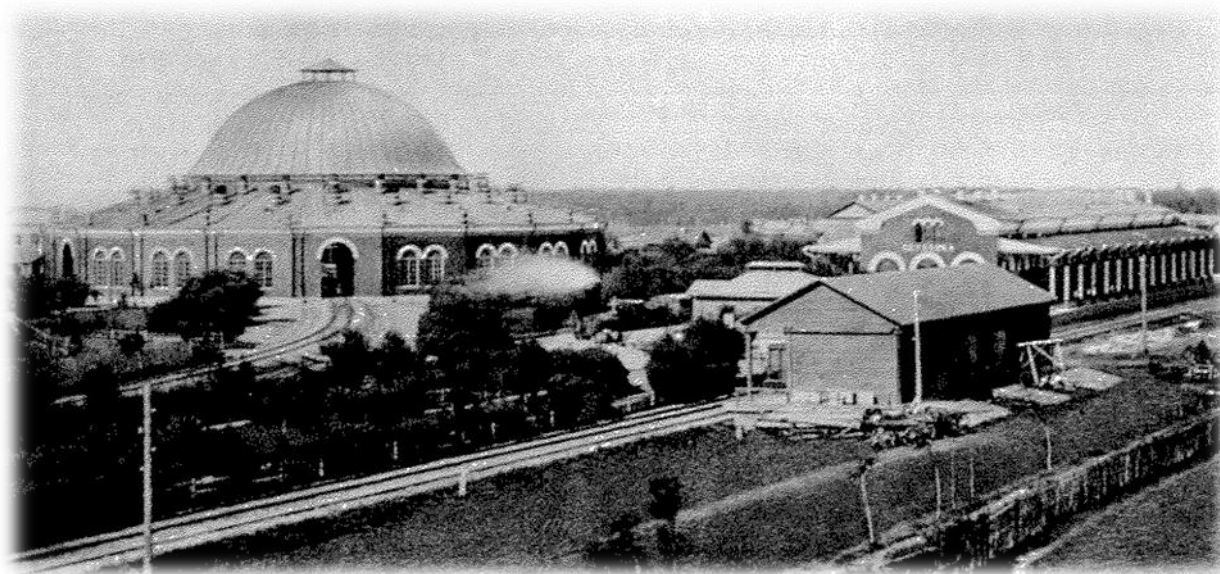
ДОДАТОК Е

Рис. Е.1 – Депо станції Окулівка Миколаївської залізниці

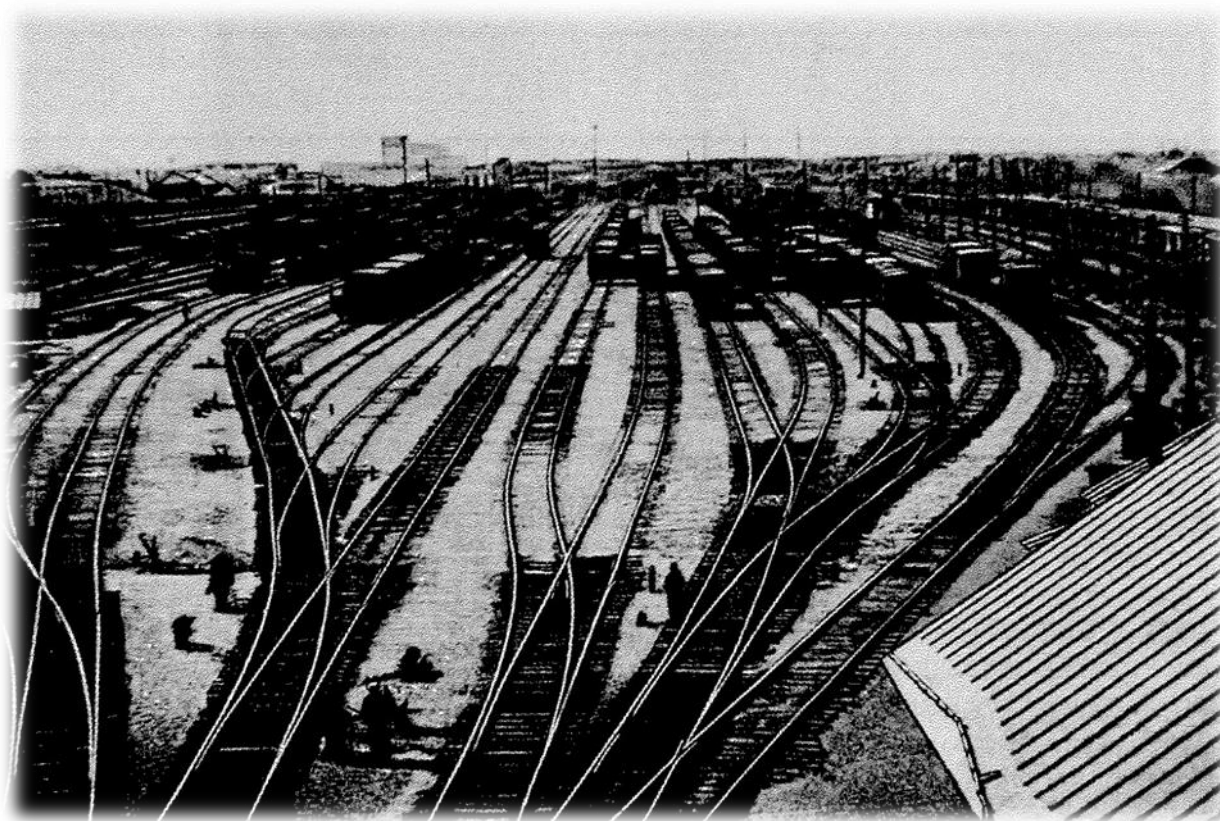
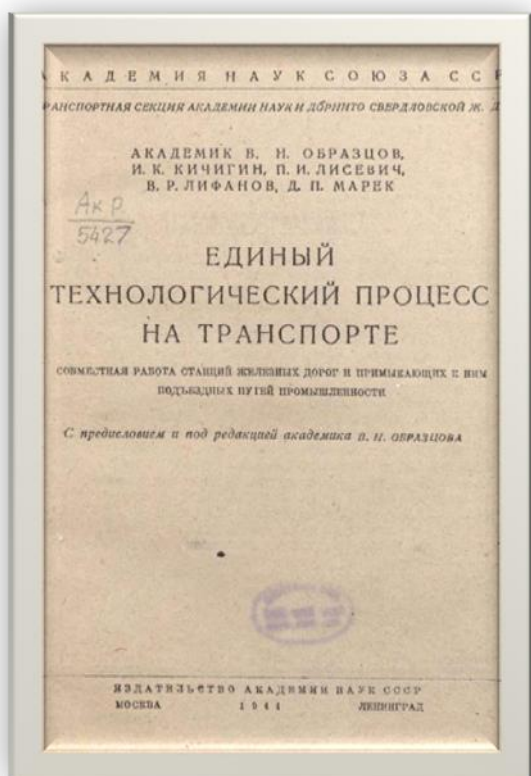
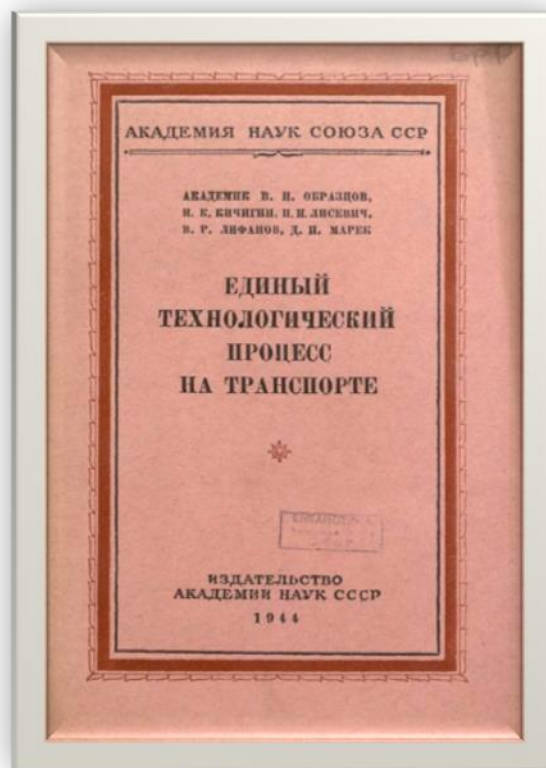
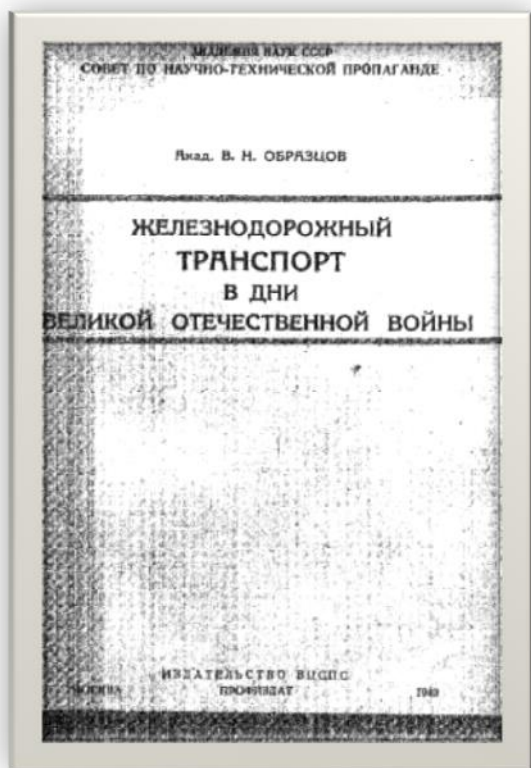


Рис. Е.2 – Сортувальна гірка станції Красний Лиман (1934 рік)

ДОДАТОК Ж

Праці Академіка В. М. Образцова



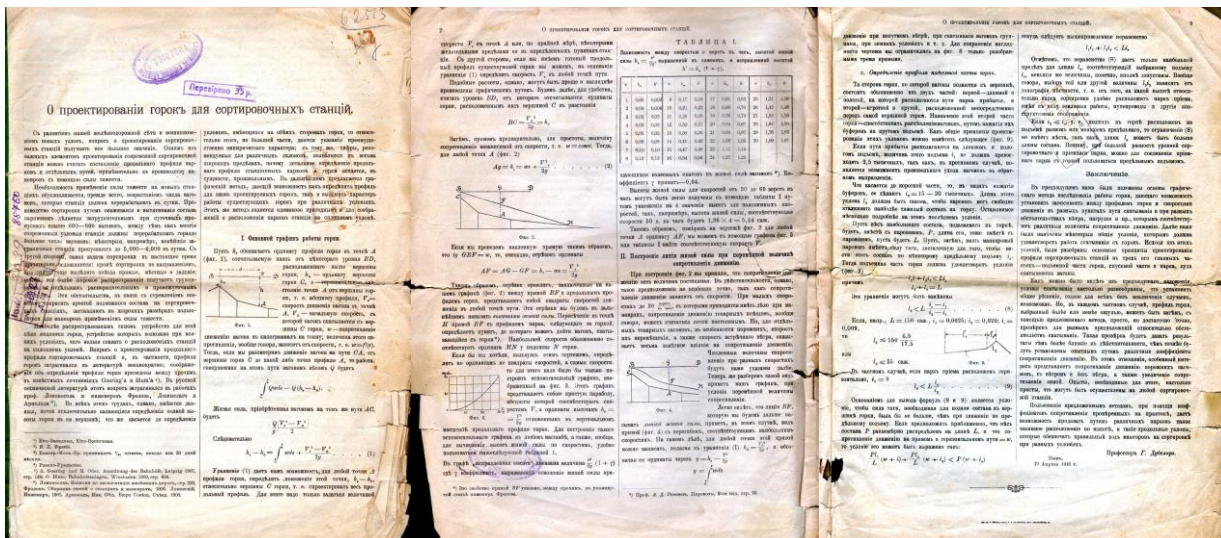
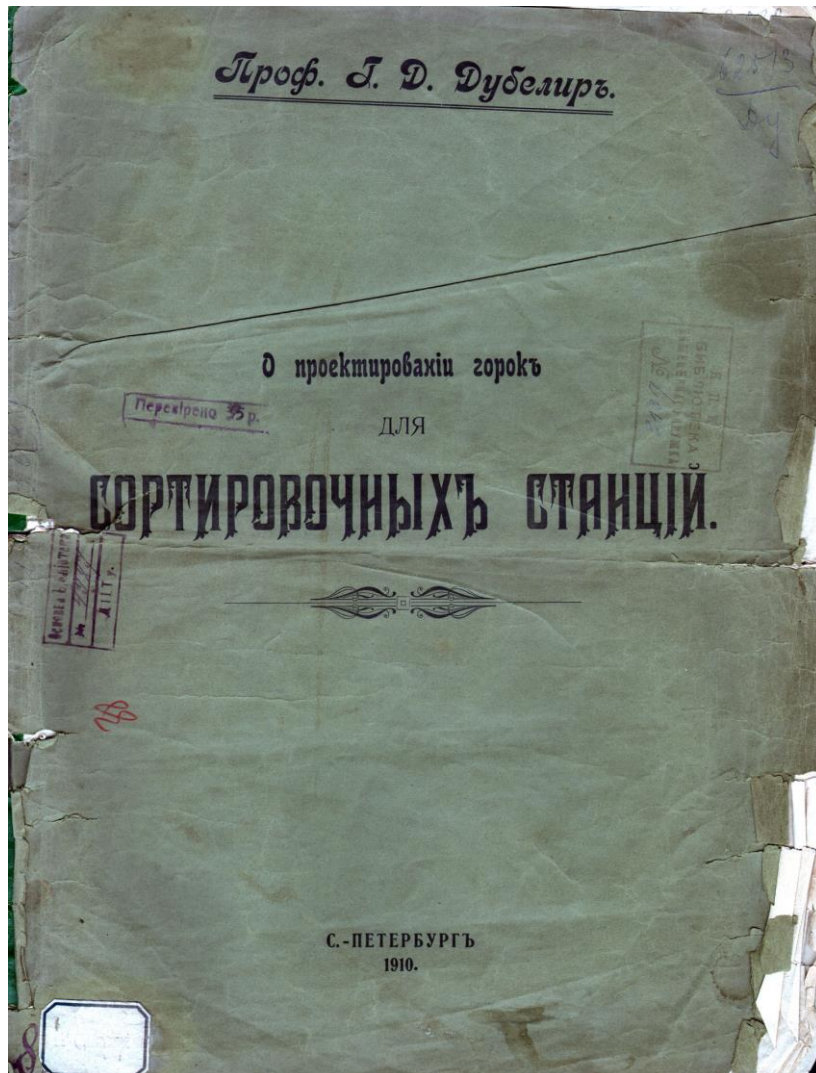
ДОДАТОК 3

Громадська діяльність Академіка В.М. Образцова



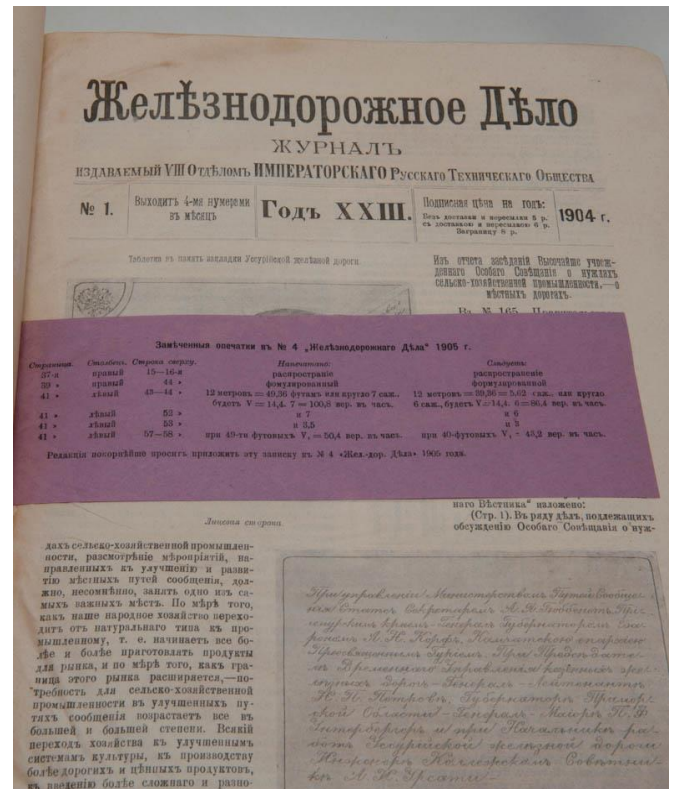
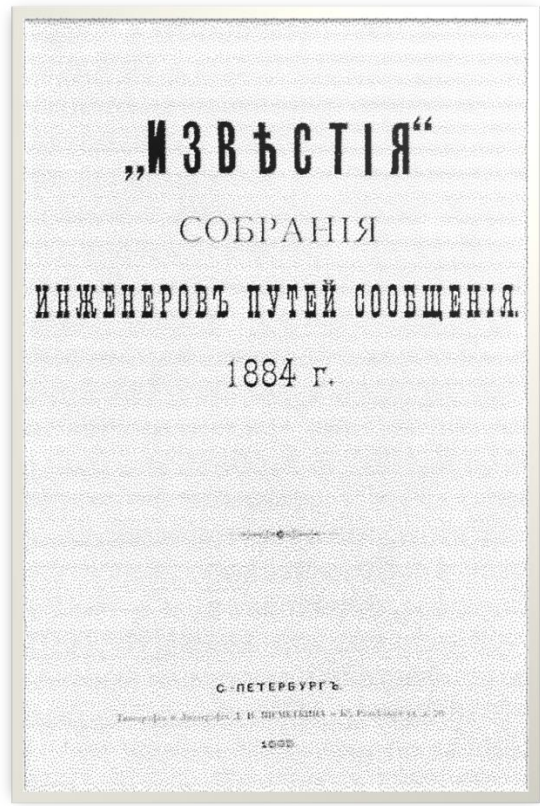
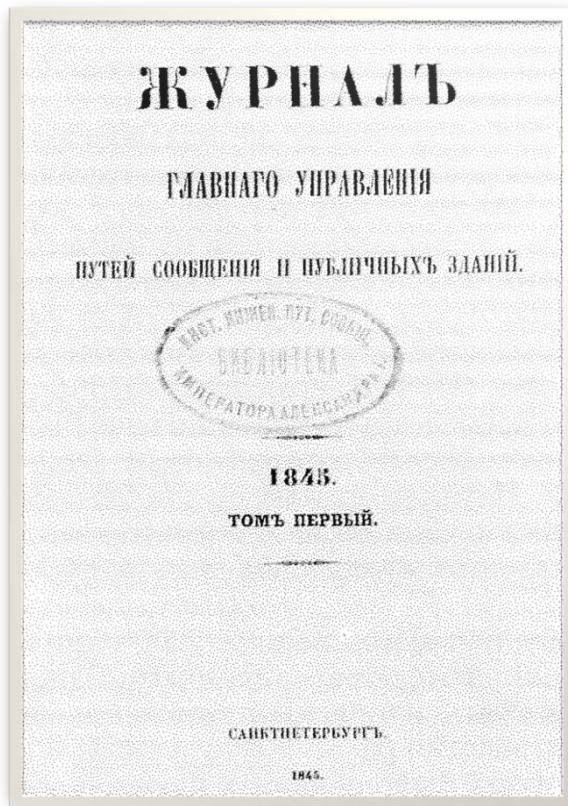
ДОДАТОК И

Професор Г. Д. Дубелір «Про проектування гірок для сортувальних станцій»



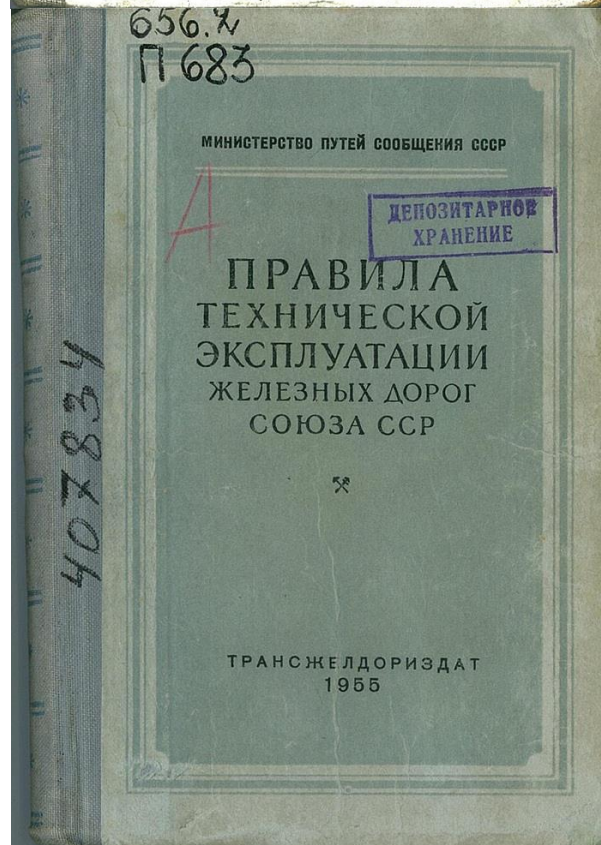
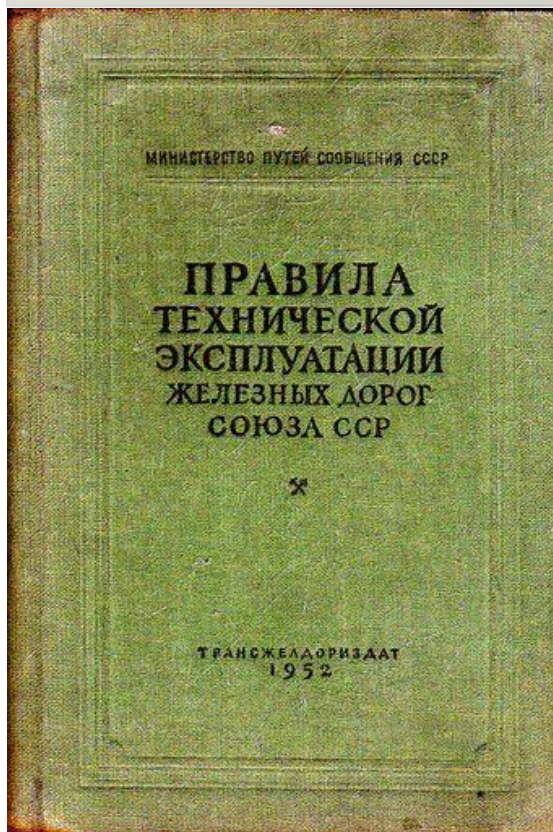
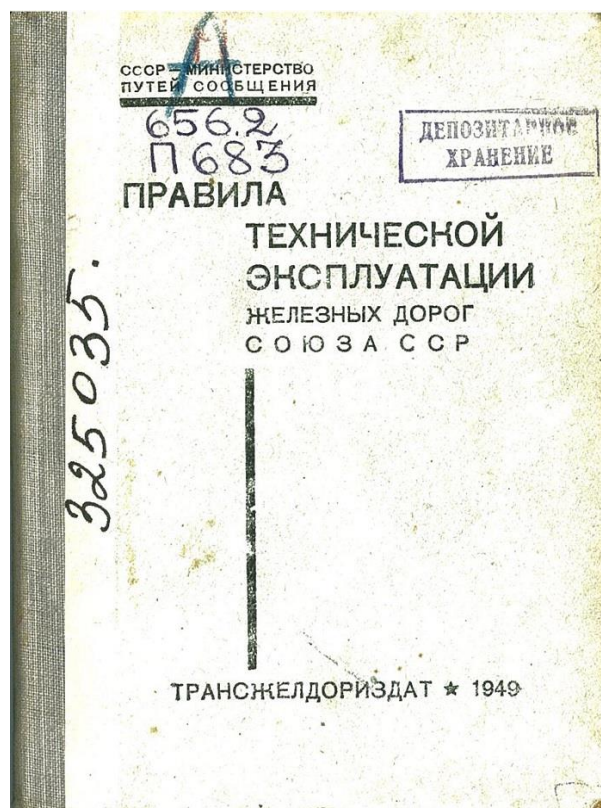
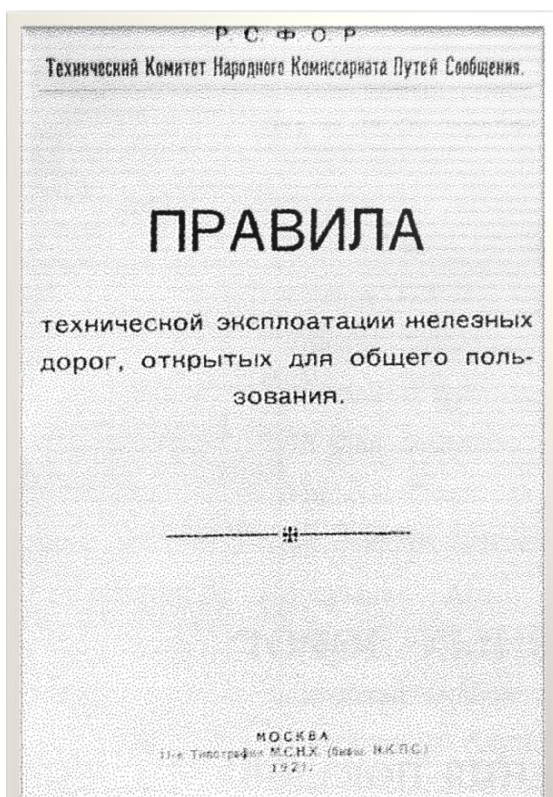
ДОДАТОК К

Наукові видання залізничного транспорту



ДОДАТОК Л

Правила технической эксплуатации



ДОДАТОК М**Видатні залізничники**

Карейша С.Д.
(1854-1934)



Земблінів С.В.
(1893-1976)



Повороженко В.В.
(1904-1991)



Фролов О.М.
(1863-1939)



Ломоносов Ю.В.
(1876-1952)



Образцов В.М.
(1874-1949)