ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА НАУКОВА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА БІБЛІОТЕКА
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова

праця на правах рукопису

САЛАТА ГАЛИНА ВОЛОДИМИРІВНА

УДК 62-051(477) (043.5)Проскуряков

ДИСЕРТАЦІЯ

НАУКОВО-ОСВІТНЯ ДІЯЛЬНІСТЬ ПРОФЕСОРА Л.Д. ПРОСКУРЯКОВА (1858–1926 рр.) В КОНТЕКСТІ РОЗВИТКУ АРХІТЕКТУРИ МОСТІВ (кінець XIX – перша чверть XX ст.)

07.00.07 – історія науки й техніки

Подається на здобуття наукового ступеня доктора історичних наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів авторів мають посилання на відповідне джерело

Науковий консультант **Пилипчук Олег Ярославович,**
доктор біологічних наук, професор

Київ – 2018

АНОТАЦІЯ

Салата Г.В. Науково-освітня діяльність професора Л.Д. Проскурякова (1858–1926 рр.) в контексті розвитку архітектури мостів (кінець XIX – перша чверть XX ст.). – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора історичних наук за спеціальністю 07.00.07 «Історія науки й техніки». – Національна наукова сільськогосподарська бібліотека НААН, Київ, 2018.

Дисертаційна робота є комплексним науково-історичним дослідженням життя та діяльності видатного вченого, педагога, мостобудівника Лавра Дмитровича Проскурякова (1858–1926 рр.), у якому на основі використання різнобічної бази джерел і новітніх методологічних підходів, проаналізовано особливості науково-організаційних і методологічних засад розвитку вітчизняної архітектури мостів, які сформувалися під впливом суспільно-політичних і теоретико-методологічних факторів.

Актуальність дисертаційної роботи зумовлена цивілізаційним, науковим і громадським значенням постаті Л. Д. Проскурякова у залізничній справі кінця XIX – першій чверті XX ст., відсутністю в історії науки і техніки спеціального комплексного дослідження його наукової, освітньої, організаційної та адміністративної діяльності, необхідністю відтворення максимально об’єктивного життєпису вченого, аналізу його творчого доробку. Висвітлено стан і форми наукового супроводу ведення залізничного мостобудування та пошук нових способів його структурної побудови. Розкрито специфіку моделювання її управлінських і координуючих функцій.

Лавр Дмитрович Проскуряков – професор, інженер, педагог, новатор у галузі будівельної механіки, мостобудівник, послідовник Д.І. Журавського і сучасник В.Г. Шухова, його учнями були вчені зі світовим ім’ям: Є.О. Патон, І.П. Прокофьєв, М.М. Філоненко-Бородич, П.А. Веліхов, П.Я. Каменцев та ін. У золотій скарбниці інженерної думки Л.Д. Проскурякова – інноваційні

проекти будівництва залізничних мостів, що вражають своєю архітектурною естетикою, легкістю конструкцій на візуальному й практичному рівнях.

Л.Д. Проскуряков – педагог, який на власному прикладі і законах дидактики впроваджував інновації у галузі будівельної механіки, на лекціях студентам, у спілкуванні з колегами і однодумцями та був непересічною особою в історії світової науки і техніки. Л.Д. Проскуряков перший у Європі відмовився від проектування складних за конструкцією і розрахунками решіткових мостових ферм. Л.Д. Проскуряков спроектував і розробив параболічні й полігональні статично визначені мостові ферми з шпренгельною решіткою, запропонував консольні й аркові ферми для залізничних мостів.

Розглянута історіографічна література та джерельна база стосовно життя та діяльності Л.Д. Проскурякова засвідчує, що з різних причин творча спадщина вченого не була предметом системного і цілісного історико-наукового дослідження, яке синтезувало б внесок ученого у розвиток світової науки і культури. Історіографічна традиція зафіксована в монографіях, статтях, біографічних нарисах. Нерідко вона носить характер фрагментарності дослідження, епізодичності огляду найвідоміших праць вченого, обмеженості у висвітленні його історичних поглядів, відтінок невизначеності або розбіжності позицій щодо внеску Л.Д. Проскурякова у розвиток світової транспортної науки.

Потребам глобальних соціально-економічних перетворень наших днів, необхідності звуження недослідженого поля в історії національної науки, а також відсутності фундаментальних історично-наукових досліджень, які синтезовано відображали б роль Л.Д. Проскурякова у розвитку світової транспортної науки, зумовлено вибір теми нашої дисертації.

Л.Д. Проскуряков ставив за мету вирішити такі проблеми: як протистояти деформації мостових конструкцій, руйнуванню і виходу з ладу цілих мостів, з якого матеріалу вони повинні споруджуватися, що нового потрібно, щоб конструкції мостів були надійними і довговічними? Так, чи

інакше, усі ці питання вирішувалися у проектах Лавра Дмитровича. І що важливо – він першим в Європі відмовився від багаторешіткових мостових ферм, які були складними як за конструкціями, так і за розрахунками.

Л.Д. Проскуряков спроектував ферму з однією трикутною потужною решіткою, яка забезпечувала точний розподіл зусиль в конструкції. Вони припадали на неї від рухомого навантаження. Л.Д. Проскуряков використав своє новаторство під час будівництва залізничного мосту через р. Сула в Україні. Це був перший на території України залізничний металевий міст консольної системи на Харківсько-Миколаївській залізниці. Фактично, його перший проект в Україні започаткував новий напрям у мостобудуванні. Це дозволило Л.Д. Проскурякову побудувати ще низку залізничних мостів.

Л.Д. Проскуряков – автор більше ста досконалих проектів мостів, переважна частина яких втілена у життя. Ці мости будувалися на економічній доцільності, естетизмі та архітектурній досконалості. Це були мости з фермами нового типу – через р. Західний Буг, р. Сейм поблизу м. Конотоп, через р. Дніпро біля м. Запоріжжя в Україні та мости через річки Нарва, Волхов, Ока, Амур, Єнісей, Зея та ін. (Прибалтика та Росія). Інноваційні методи розрахунку і теорія ліній впливу Л.Д. Проскурякова відразу стали підставою перегляду методів розрахунку мостових ферм.

Науково-практична діяльність Л.Д. Проскурякова була спрямована на створення ідеальної мостової споруди. Такими спорудами стали побудовані за розрахунками потужні багатокілометрові мости через Єнісей і Амур. Л.Д. Проскуряков при складанні проектів розробив як прийоми розрахунку, так і деталі конструкцій. Єнісейський міст за своєю відносно малою вагою, за своєю жорсткістю і раціональністю конструкції був визначений, як один з найбільш вдалих рішень у створенні великих прогонів. Він приніс Л.Д. Проскурякову світове визнання.

Грандіозний за своїми масштабами проект Сибірської залізниці зумовив розробку і будівництво унікальних інженерних споруд і безліч архітектурних об’єктів, які відносилися до обслуговування залізниці. Мости

Л.Д. Проскурякова на цій залізничній магістралі – унікальні інженерні споруди. До таких відноситься і Амурський міст, який ще називали «Амурським дивом».

Л.Д. Проскуряков став провідним проектувальником і конструктором мостів через річки Сибіру. У 1896 р. проектуючи міст через річку Которосль, професор Проскуряков розробив таблицю «моментів для потяга», тобто визначив внутрішні зусилля в окремих ділянках мосту під час його поступового руху.

Професор Л.Д. Проскуряков активно удосконалював ферми мостів. Вважав, що ферма більш ефективна у своєму арковому вигляді і споруджує декілька мостів на р. Москва, які виправдали усі розрахунки і сподівання. Л.Д. Проскуряков здійснив серію випробувань матеріалів для виготовлення ферм і визначив найбільш надійні. Л.Д. Проскуряков проектував мости різних прогонів від 20 до 145 м, що стали називатися «проскуряковськими». Вони були легкими і раціональними при сприйнятті навантаження. Ними були перекриті сотні мостових прогонів як на вітчизняних, так і зарубіжних залізницях.

До таких мостів відноситься також міст через р. Дніпро біля Кічкаса (поблизу м. Олександрівська (тепер Запоріжжя), вище від електростанції «Дніпрогес»), споруджений у 1904 р., згідно проекту Л.Д. Проскурякова. Через міст здійснювалося залізничне сполучення між Донбасом і Криворіжжям.

Понад 30 років своєї діяльності Л.Д. Проскуряков присвятив педагогічному процесу. Власне й нині педагоги не оминають прізвище Л.Д. Проскурякова у своїх педагогічних словниках, монографіях і, що особливо, у підготовці наукових праць навчального характеру. Його творча діяльність була пов’язана з Московським інженерним училищем. З його відкриттям у 1896 р. Л.Д. Проскурякову запропонували зайняти посаду помічника директора училища з навчальної роботи, завідувача кафедрою

будівельної механіки, згодом кафедри мостів, власне Механічної лабораторії.

Професор Л.Д. Проскуряков вдало поєднував педагогічну, науково-дослідницьку і виробничу, практичну діяльність, багато уваги приділяв методиці викладання, підвищенню якості знань студентів. Його двотомний підручник «Будівельна механіка» для підготовки інженерів-мостовиків неодноразово перевидавався і кожне видання автор поновлював.

Л.Д. Проскуряков взяв за основну принцип д'Аламбера роботи системи сил на віртуальних переміщеннях, поширене на пружні системи. І як її наслідок, трактував теореми Бетті, Максвелла. Теореми Менабреа, Кастільяно надають усій проблемі енергетичне обґрунтування – для лінійних систем частинна похідна від потенційної енергії деформації по узагальненій силі дорівнює відповідному цій силі узагальненому переміщенню. У результаті, усі методи вирішення статично-невизначених завдань випливають з вищеназваних теорем і на них ґрунтувалися праці Л.Д. Проскурякова та ін.

Таким чином, принципова проблема була вирішена раз і назавжди, але у найбільш загальному вигляді. Питання торкалося лише практичного вирішення окремих задач на основі загальної теорії. Саме з цією обставиною зіткнувся Л.Д. Проскуряков як з головною перешкодою при розв'язанні проблеми. Якщо статично-невизначені ферми зазвичай мають не дуже велику кількість зайвих стрижнів і відносно легко вирішуються приведенням їх до статично-визначених, у свою чергу, вирішувалися кінематичним способом, то статично-невизначені рами представляють для практики значну проблему.

Л.Д. Проскуряков виділив три основні напрями для вирішення означеної проблеми: застосування методів аналітичних, методів графічних, або графоаналітичних, і методів механічних. Останні методи ґрунтувалися на теоремі Максвелла про взаємність переміщень і вимагали спеціального і чутливого обладнання, детальних маніпуляцій з цим обладнанням. Тому

вони не були поставлені у ряд з першими двома групами методів і чекали подальших удосконалень.

Інженер Л.Д. Проскуряков чудово розумів значення проектування мостів. І тому вже в перших своїх наукових працях зазначав, що у будівельній механіці важливо вивчати принципи і методи розрахунку систем, що деформуються, які складаються з брусів, стрижнів, «ниток», а також з пластин і оболонок. Він наголошував, що будівельна механіка є базовою дисципліною для вивчення спеціальних інженерних дисциплін. Що завданням будівельної механіки є створення теоретичної бази для безпосереднього розрахунку і проектування споруд, зокрема мостів.

Л.Д. Проскуряков слушно зазначав, що під час розробки методів розрахунку в будівельній механіці використовуються основні принципи фізики, теоретичної механіки та опору матеріалів. Метою розрахунків, здійснюваних методами будівельної механіки, є визначення зусиль в елементах споруди (згинаючих моментів, поперечних і поздовжніх сил) і переміщень точок споруди (прогинів, зміщень, відхилень) від діючих на споруду навантажень та інших зовнішніх впливів.

Л.Д. Проскуряков наголошував, що при вивченні будівельної механіки ставиться мета – озброїти майбутнього інженера-будівельника знаннями основних принципів і методів розрахунку будівельних конструкцій і споруд, отримати вміння і навички вирішення завдань будівельної механіки і підготувати його до проектування споруд.

Науково-технічна школа Л.Д. Проскурякова зобов’язана своїм створенням та функціонуванням тим, що колектив, створений професором мав високий авторитет у галузі мостобудування, а також будівельної механіки загалом. Зокрема, великий науковий потенціал і значущість отриманих результатів, висока наукова кваліфікація дослідників, їх здатність вирішувати самостійно фундаментальні проблеми, а не повторювати те, що вже в основному зробив їх вчитель.

Серед плеяди найбільш яскравих представників науково-технічної школи Л.Д. Проскурякова необхідно виокремити і назвати І.П. Прокофьєва, М.М. Філоненка-Бородича, П.Я. Каменцева, П.К. Худякова, П.А. Веліхова, Є.О. Патона. Колектив науковців, об'єднаних Л.Д. Проскуряковим за всіма ознаками є науково-технічною школою. Тематика її досліджень опиралася на теоретичні і практичні досягнення попередників.

Л.Д. Проскуряков вбачав тісний зв'язок мостів з архітектурою міста, коли цей зв'язок обрамлений зовнішнім фасадними ознаками, матеріалом, деталями, або архітектурним стилем. Органічний композиційний зв'язок з міською забудовою часто відсутній: забудова міста, площ і набережних проектується без чіткого уявлення про дороги і транспортні будівлі, а їх ставлять пізніше, коли вже неможливо змінити забудову.

Приклади новаторських проектів мостів показували Л.Д. Проскурякову, що головною ціллю будівництва мостів стали економічність і строки спорудження. Не зважаючи на те, що метал піддається руйнуванню від іржі, а камінь довговічний, перевага віддається металу. Л.Д. Проскуряков зробив свій вагомий внесок у розвиток світового мостобудування, у сфері будівельного мистецтва – і як інженер, і як архітектор.

На історичних прикладах, дотримуючись хронологічного наступництва, показано шлях, який пройшов Л.Д. Проскуряков у царині проектування та будівництва різних мостів. Повсюди Л.Д. Проскуряков прагнув досягти єдності доцільності і краси будь-якого мосту. У його мостах металеві конструкції набули такої досконалості форм, що по праву стали символами нової архітектури мостів XX ст. Візуальна легкість архітектурних форм мостів Проскурякова була обумовлена просторовою роботою мостових споруд (трикутних решіток, поясів, висотою ферм і міцністю з'єднань). Його мости стали настільки виразними, що утвердили нову конструктивну логіку архітектури. Л.Д. Проскуряков залишив нам не тільки велику наукову спадщину у галузі залізничного транспорту, а й моральні та гуманістичні, науково-культурні та громадянські традиції і цінності.

Ключові слова: історія науки й техніки, історія залізничного транспорту, вітчизняне мостобудування, будівельна механіка, архітектура мостів, науково-технічна школа, Л.Д. Проскуряков.

ANNOTATION

Salata H.V. Scientific and educational activity of Professor L.D. Proskuryakov (1858-1926) in the context of the development of bridge architecture (the end of the XIX-the first quarter of the XX century). – Qualifying Academic Paper. – Manuscript.

The thesis for the degree of Doctor of Historical Sciences in specialty 07.00.07 «History of Science and Technique». – National Scientific Agricultural Library of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Kyiv, 2018.

The dissertation work is a complex scientific and historical research of life and activity of the outstanding scientist, teacher, bridge builder Lavr Dmytrovych Proskuryakov (1858–1926), in which, on the basis of use of versatile sources and the latest methodological approaches, features of scientific-organizational and methodological foundations of development of the national architecture of bridges, which were formed under the influence of socio-political and theoretical, methodological and scientific factors, are analyzed.

The relevance of the thesis is due to the civilizational, scientific and social significance of the personality of Lavr Proskuryakov in the railway business of the late 19th – first quarter of the 20th century; the lack of a special comprehensive study of his scientific, educational, organizational and administrative activities in the history of science and technology; the need to reproduce objectively the biography of the scientist; the analysis of his creative heritage, as well as the importance of introducing a wide array of scientific sources.

Lavr Dmytrovych Proskuryakov is a professor, engineer, innovator in the field of structural mechanics, bridge builder, follower D.I. Zhuravsky and contemporary V.G. Shukhov, his disciples were world-famous scholars:

Ie.O. Paton, I.P. Prokofiev, M.M. Filonenko-Borodych, P.A. Velikhov, P.Ya. Kamentsev, etc. In his golden treasury of engineering thought L.D. Proskuryakov has innovative projects for the construction of railroad bridges that impress with their architectural aesthetics, the ease of structures on the visual and practical levels.

Lavr Dmytrovych is a teacher who, on his own example and the laws of didactics, introduced innovations in the field of structural mechanics at lectures to students, in communicating with colleagues and like-minded people, and was an outstanding person in the history of world science and technology. L.D. Proskuryakov was the first in Europe to refuse to design complicated structures and calculations on the basis of bridge girder. L.D. Proskuryakov designed and developed a parabolic and polygonal statically-defined bridge girder with a sprocket lattice, offered cantilever and arched girder for railroad bridges.

The considered historiographical literature and source base concerning life and activity of L.D. Proskuryakov testify that, for various reasons, the creative heritage of the scientist was not the subject of systematic and holistic historical and scientific research, which would synthesize the contribution of the scientist to the development of world science and culture. Historiographical tradition is fixed in monographs, articles, biographical essays. It often demonstrates the fragmentation nature of the research, the occasional survey of the most famous works of the scientist, limitation in the coverage of his historical views, the tint of uncertainty or the divergence of positions on the contribution of L.D. Proskuryakov in the development world transport science.

Consequently, the needs of global socio-economic transformations of our days, the need to narrow the unexplored field in the history of national science, as well as the lack of fundamental historical scientific research, which would reflect the role of L.D. Proskuryakov in the development of world transport science in the synthesized way, preconditioned the choice of the topic of our thesis.

L.D. Proskuryakov set out to solve the following problems: how to withstand the deformation of bridge structures, the destruction and failure of the entire

bridges, which material they should be erected from, what new is needed, so that the bridgework will be reliable and durable. One way or another all these issues were solved in the projects of Lavr Dmytrovych. And what is important he was the first in Europe to refuse from the multi-lattice bridge girder, which at that time was complicated both from the view of constructions and calculations.

L.D. Proskuryakov designed a girder with one triangular power grid, which provided the exact distribution of force from a gear load in the construction. L.D. Proskuryakov used his innovation during the construction of a railroad bridge across the Sula River in Ukraine. It was the first on the territory of Ukraine railroad metal bridge of console system on Kharkiv-Mykolaiv railroads under the project of L.D. Proskuryakov. In fact, his first project in Ukraine launched a new direction in bridgework. This allowed L.D. Proskuryakov to build a number of railroad bridges on the territory of modern Ukraine.

Lavr Dmytrovych is the author of more than 100 perfect bridges projects, most of which have been implemented. These bridges were built on the basis of economic feasibility, aestheticism and architectural perfection. These were bridges with new type of girder – across the West Bug River, the Seym River near Konotop, across the Dnipro River near the city of Zaporizhzhia in Ukraine, and the bridges through the rivers Narva, Volkhov, Oka, Amur, Yenisei, Zeya, etc. (Baltics and Russia). The innovative methods of calculation and the theory of influence lines by Lavr Proskuryakov immediately became the basis for revising the methods of calculating bridge girder.

Thus, the scientific and practical activity of L.D. Proskuryakov was aimed at creating an ideal bridgework. Such bridgeworks were built on the basis of calculations of powerful multi-kilometer bridges across the Yenisei and Amur rivers. L.D. Proskuryakov, in drafting projects, developed both methods of calculation and the design details. The Yenisei Bridge, due to its relatively small weight, in its rigidity and rational design was identified as one of the most successful decisions in creating large girds. It brought L.D. Proskuryakov world recognition.

The grand scale of the Siberian Railroad project has led to the development and construction of unique engineering constructions and a host of architectural objects that relate to the servicing of the railroad. Bridges of L.D. Proskuryakov on this railroad line were unique engineering constructions. They include the Amur Bridge, which is also called the "Amur miracle".

L.D. Proskuryakov became the leading designer and designer of bridges across the Siberian rivers. In 1896, designing a bridge over the Kotorosl River, professor Proskuryakov developed a table of "points for a train", i.e. determined the internal force in certain sections of the bridge during its gradual movement.

Professor L.D. Proskuryakov actively improved the bridge girder. He believed that the girder was more efficient in its arched form and erected several bridges on the Moscow River, which justified all calculations and expectations. L.D. Proskuryakov carried out a series of tests of materials for the construction of girders and determined the most reliable. Lavr Dmytrovych designed bridges of various joists from 20 to 145 meters, which became known as "proskuryakovsky". They were light and rational in the perception of the load. They blocked hundreds of bridge joists both on national and foreign railroads. Such bridges include the bridge over the Dnieper near Kichkas (near the city of Oleksandrivsk (now Zaporizhzhya), above the Dniproges power plant), built in 1904, according to the project L.D. Proskuryakov. Through the bridge there was a railroad connection between the Donbas and Kryvyi Rih.

L.D. Proskuryakov devoted more than 30 years of his activity to his pedagogical process. In fact now teachers recollect the surname of Proskuryakov in their pedagogical dictionaries, monographs and, especially, in the preparation of scientific works of educational character. His creative activity was connected with the Moscow Engineering School. When it was opened in 1896, L.D. Proskuryakov was invited to take up the post of Assistant Director of the School in Educational Work, Head of the Department of Structural Mechanics, and later the Bridges and the Mechanical Laboratory.

Professor L.D. Proskuryakov successfully combined pedagogical, research and on-the-job practical activities, paid a lot of attention to teaching methods, improving the quality of students' knowledge. His two-volume textbook "Structural Mechanics" for teaching bridge engineers has been repeatedly reprinted and each publication has been updated by the author.

Lavr Dmytrovych took as a basis the d'Alembert's principle of work of the forces system on virtual displacements, extended to elastic systems. And as its consequence, he interpreted the theorems of Betti, Maxwell, Menabrea, Castiliano to give the whole problem the energetic substantiation as for linear systems, the partial derivative from the potential energy of deformation by generalized force is equal to the corresponding force for generalized displacement. As a result, all methods for solving statically uncertain tasks derive from the above theorems and are based on the works of L.D. Proskuryakov and others.

Thus, essential problem was solved once and for all, but in the most general way. The issue was related only to practical solving of tasks on the basis of general theory. L.D. Proskuryakov faced exactly this condition as a main obstacle when solving the problem. If statically-indefinite girders usually don't have a big number of excessive bars and are relatively easily settled by bringing them to statically-definite, in their turn, are settled cinematically, when statically-indefinite frames present a real problem on practice.

L.D. Proskuryakov singled out three main directions to solve the problem: application of analytical methods, methods of graphic or graphic-analytical and mechanical methods. Main methods were based on Maxwell's theorema about mutuality of transmissions and required special and sensitive equipment, detailed manipulations with this equipment. That's why they were not aligned with first two groups of methods and waited for further improvements.

Engineer L.D. Proskuryakov understood fully well significance of bridge design. Therefore, already in his first scientific works he mentioned how important it is for structural mechanics to study principals and methods of evaluation of deforming systems, consisting of bars, rods, threads, plates and envelopes. He

emphasized, that structural mechanics is a basic discipline for study of special engineering disciplines. The objective of structural mechanics is a creation of theoretical basis for direct evaluation and design of structures, in particular: bridges.

L.D. Proskuryakov wrote, that development of computation methods in structural mechanics requires principles of physics, theoretical mechanics and mechanics of materials. Calculations based on methods of structural mechanics are aimed at study of forces in the elements of structure (bending moments, longitudinal and lateral force) and structural deflection (deflection, displacement, deviation) caused by loads and other external forces affecting structures.

L.D. Proskuryakov emphasized, that study of structural mechanics is aimed at equipping future construction engineer with knowledge of main principals and methods of building constructions and structures design, training skills of structural mechanics problem-solving and preparing him to structural engineering.

Scientific and technical school of L.D. Proskuryakov owes its foundation and functioning to high authority exercised by the team created by professor in bridge building and structural mechanics in general. In particular, huge scientific potential and significance of obtained results, high scientific qualification of researches, their ability to solve fundamental problems individually not repeating what has already been done by their teacher.

Among the pleiad of the most impressive representatives of scientific and technical school of L.D. Proskuryakov it’s necessary to single out and name I.P. Prokofiev, M.M. Filonenko-Borodych, P.Ya. Kamentsev, P.K. Khudiakov, P.A. Velikhov, Ie.O. Paton. Team of scientists joined by L.D. Proskuryakov by all features according to all characteristics is a scientific-technical school. Topic of their researches was based on theoretical and practical achievements of their predecessors.

Lavr Dmytrovych saw close connection of bridges with urban architecture, when this connection is framed with façade features, material, details or architectural style. Organic compositional connection with urban area is often

absent: urban building, building squares and quays are often designed without clear vision of roads and transport constructions, they are built afterwards, when it's impossible to change the site.

L.D. Proskuryakov has always emphasized, that building bridges is a difficult process. It is related to work on water, by waterborne vehicles, shore quays, underwater works. Examples of innovative projects of bridges showed to L.D. Proskuryakov, that main aim of bridge building is cost effectiveness and terms of construction. Despite of the fact, that metal is ruined by the rust and stone is durable, metal is preferable. L.D. Proskuryakov made a weighty contribution into development of world bridge building, in the sphere of civil engineering as an engineer and architect.

Thus, through the evidence of historic examples, adhering to chronologic succession, we have shown the way, that L.D. Proskuryakov made in the sphere of design and construction of various bridges. Everywhere Lavr Dmytrovych intended to achieve unity of purpose and beauty of every bridge. Metal constructions of his bridges had acquired such a perfectness of the form, that they have rightfully become symbols of new architecture of bridges of the XXth century. Visual lightness and lace forms of Proskuryakov's bridges was predetermined by three-dimensional making of bridge structures (triangle gratings, belts, height of girders and strength of joints). His bridges have become so expressive, that have approved new construction logic of architecture. L.D. Proskuryakov left us not only great scientific legacy in the sphere of rail road transport, but, also, moral and humanistic, scientific-cultural and social traditions and values, so necessary for the revival of Ukraine today.

Key words: history of science and engineering, history of railroad transport, national bridge building, structural mechanics, architecture of bridges, scientific and technical school, L.D. Proskuryakov.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

Індивідуальні монографії:

1. Салата Г.В. Історико-науковий аналіз життя і діяльності Л.Д. Проскурякова (1858–1926 рр.) та його науково-технічної школи у контексті розвитку вітчизняного мостобудування та архітектури : монографія. Київ : «Медінформ». 2017. 212 с.

Рецензії:

Коробченко А.А. Рецензія на монографію Г.В. Салати: Історико-науковий аналіз життя і діяльності Л.Д. Проскурякова (1858–1926 рр.) та його науково-технічної школи у контексті розвитку вітчизняного мостобудування та архітектури : монографія. Київ : «Медінформ». 2017. 212 с. *Історія науки і техніки: зб. наук. пр.* 2018. Том 8. Вип. 1(12). С. 257–258.

Гамалія В.М. Рецензія на монографію Г.В. Салати: Історико-науковий аналіз життя і діяльності Л.Д. Проскурякова (1858–1926 рр.) та його науково-технічної школи у контексті розвитку вітчизняного мостобудування та архітектури : монографія. «Медінформ». 2017. 212 с. *Історія науки і біографістика: електрон. наук. фах. вид.* 2018. № 3. URL : http://inb.dnsgb.com.ua/2018-2/20.pdf (дата звернення 02.07.2018).

2. Салата Г.В. Лавр Дмитрович Проскуряков (1858–1926 рр.) : Монографія / Наук. ред. О.Я. Пилипчук. Київ: «Медінформ». 2018. 314 с.

Колективна монографія:

3. Ідея і дія: колективна монографія / За заг. ред. О.А. Івакіна, Д.В. Яковлева. Херсон : Видавничий дім «Гельветика». 2017. 204 с. *Особистий внесок: «Історія науки і техніки у проблемному полі біографічної*

реконструкції біокультурної антропоплогії: професор Л.Д. Проскуряков (1858–1926 рр.)» (1 ум.-друк. арк). С. 129–141).

Статті у наукових фахових виданнях України:

4. Салата Г.В. Природа людини в проблемному полі біокультурної антропології. *Історія науки і техніки: зб. наук. праць*. 2014. Вип. 5. С. 228–233.

5. Салата Г.В. Професор Л.Д. Проскуряков (1858–1926 рр.): хронологічна ретроспектива життя та діяльності. *Історія науки і техніки: зб. наук. пр*. 2017. Вип. 10. С. 70–77.

6. Салата Г.В. Внесок М.М. Філоненка-Бородича (1885–1962 рр.) у теорію пружності та теорію міцності. *Питання історії науки і техніки.* 2017. №2 (42). С. 33–40.

7. Салата Г.В. Професор Павло Аполлонович Веліхов (1875–1930 рр.): біографічна ретроспектива формування наукового світогляду. *Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля.* № 11 (241) 2017. С. 86–92.

8. Салата Г.В. Професор Л.Д. Проскуряков (1858–1926 рр.) через призму біографічної реконструкції. *Питання історії науки і техніки.* № 4. (44). 2017. С. 41–47.

Статті у наукових фахових виданнях України, що включені до міжнародних наукометричних баз:

9. Салата Г.В. І.П. Прокоф’єв – інженер шляхів сполучення, вчений у галузі механіки та мостобудування (до 140-річчя від дня народження). *Емінак: науковий щоквартальник.* 2017. № 2 (18) (квітень-червень). Т. 2. С. 119–124.

10. Салата Г.В. Науково-педагогічна та організаційна діяльність видатного вітчизняного будівельного механіка М.М. Філоненка-Бородича (1885–1962 рр.). *Історія науки і біографістика: електрон. наук. фах. вид.*

2017. № 2 URL: http://inb.dnsgb.com.ua/2017-2/09.pdf (дата звернення 02.02.2018).

11. Салата Г.В. Професор Петро Якович Каменцев – видатний спеціаліст у галузі будівельних конструкцій та відновлення споруд. *Емінак: науковий щоквартальник.* 2017. № 3(19) (липень-вересень). Т.1. С. 108–112.

12. Салата Г.В. Науково-технічна школа професора Л.Д. Проскурякова: персоніфікація історії науки і техніки. *Гілея : науковий вісник. зб. наук. пр. Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова.* 2017. Вип. 123 (8). С. 53–56.

13. Салата Г.В. Науково-технічна школа професора Л.Д. Проскурякова: Петро Кіндратович Худяков (1858–1935 рр. *Гілея : науковий вісник. зб. наук. пр. Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова*. 2017. Вип. 124 (9). С. 60–63.

14. Салата Г.В. Історія науки і техніки у проблемному полі біокультурної антропології. *Вісник Маріупольського державного університету. Серія Історія. Політологія.* 2017. Випуск 18. С. 140–145.

15. Салата Г.В. Академік Євген Оскарович Патон як представник науково-технічної школи професора Л.Д. Проскурякова. *Історія науки і біографістика: електрон. наук. фах. вид.* 2017. № 3. URL: http://inb.dnsgb.com.ua/2017-3/14.pdf (дата звернення 02.02.2018).

16. Салата Г.В. Життя та діяльність вченого-механіка М.М. Філоненка-Бородича (1885–1962 рр.): формування наукового та інженерного світогляду. *Наукові праці історичного факультету Запорізького національного університету.* 2017. Вип. 49. С. 73–77.

17. Салата Г.В. Науково-технічна школа професора Л.Д. Проскурякова: Іван Петрович Прокофьєв (1877–1958 рр.). *Гілея : науковий вісник. зб. наук. пр. Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова.* 2017. Вип. 125 (10). С. 31–34.

18. Салата Г.В. Внесок професора Л.Д. Проскурякова та його науково-технічної школи у розвиток будівельної механіки. *Гілея : науковий*

вісник. зб. наук. пр. Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. 2017. Вип. 126 (11). С. 71–74.

19. Салата Г.В. Наукова школа професора Проскурякова: нотатки до реконструкції історії науки і техніки. *Гілея : науковий вісник. зб. наук. пр. Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова.* 2017. Вип. 127 (12). С. 66–69.

20. Салата Г.В. Залізничні мости професора Л.Д. Проскурякова: нотатки до золотої скарбниці історії науки і техніки. *Емінак : науковий щоквартальник.* 2017. № 4 (20) (жовтень-грудень). Т.2. С. 127–132.

21. Салата Г.В. Професор Л.Д. Проскуряков (1858–1926 рр.): нотатки до інтелектуальної біографістики. *Історія науки і біографістика : електрон. наук. фах. вид.* 2017. № 4. URL: http://inb.dnsgb.com.ua/2017-4/02.pdf (дата звернення 02.02.2018).

22. Салата Г.В. Професор Л.Д. Проскуряков (1858–1926 рр.): штрихи до реконструкції радянського періоду життя і діяльності. *Гілея : науковий вісник. зб. наук. пр. Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова.* 2018. Випуск 128 (№1). С. 56–59.

23. Салата Г.В. Внесок Л.Д. Проскурякова (1858–1926 рр.) в архітектурний компонент проектування мостів. *Гілея : науковий вісник. зб. наук. пр. Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова.* 2018. Вип. 129 (2). 364 с. С. 10–13.

Опубліковані праці апробаційного характеру:

24. Салата Г.В. Історико-науковий аналіз життя і діяльності Л.Д. Проскурякова (1858–1926 рр.): історіографія проблеми. *Дев'яті наукові читання, присвячені діяльності О.П. Бородіна (1848–1898), 14 жовтня 2013 р*. Київ. 2013. С. 20–25.

25. Салата Г.В. Екологічний імператив у контексті сталого розвитку людства. *10-а международна научна практична конференция, «Настоящи изслдования и развитие – 2014» : материали, 17–25 січня, м. Софія.* София. 2014. С. 62–76.

26. Салата Г.В. Від «екологічного імперативу» до «природи людини»: штрихи до проблеми. *XI Międzynarodowa naukowo-praktyczna konferencja «Aktualne problemy nowowczesnych nauk-2015». Volume 7. Historia. Filozofia : materiały, 7–15 червня 2015 р., м. Перемишль.* Przemysl. 2015. S. 40–47.

27. Салата Г.В. Асиметрія інформаційного потенціалу документів зарубіжної архівної україніки. *Удосконалення інформаційно-ресурсного забезпечення освіти і науки в умовах євроінтеграції : XVIII Міжнародна науково-практична конференція, 26–28 травня 2016 р., м. Біла Церква.* Біла Церква. 2016. С. 91–92.

28. Салата Г.В. Геній інженерної думки Л.Д. Проскуряков (1858–1926 рр.): нотатки до історії будівництва мостів в Україні. *«Технічні науки: обговорення актуальних проблем» : матеріали науково-практичної конференції, 5 березня 2017 р., м. Краматорськ.* Вінниця. 2017. С. 9–16.

29. Салата Г.В. Професор Л.Д. Проскуряков (1858–1926 рр.): життя та діяльність. *«Суспільні науки: невирішені питання» : матеріали V міжнародної науково-практичної конференції, 19 квітня 2017 р., Краматорськ.* Вінниця. 2017. С. 108–111.

30. Салата Г.В. Асиметрія історіографії життя і діяльності професора Л.Д. Проскурякова (1858–1926 рр.): нотатки до постановки проблеми. *Історія освіти, науки і техніки в Україні : матеріали XII Міжнародна конференція молодих учених та спеціалістів, присвячена 100-річчю від дня створення ННСГБ НААН, 19 травня 2017 р., м. Київ.* Київ. 2017. С. 338–340.

31. Салата Г.В. Лавр Дмитрович Проскуряков (1858–1926 рр.) як визначний мостобудівник. *Двадцять друга Всеукраїнська наукова конференція молодих істориків науки, техніки і освіти та спеціалістів за темою : «Шляхи відродження науки України : матеріали конференції, 14 квітня 2017 р., м. Київ.* Київ. 2017. С. 155–158.

32. Салата Г.В. Професор М.М. Філоненко-Бородич (1885–1962 рр.): штрихи до персоніфікації історії науки і техніки. *Суспільні науки: історія, сучасність, майбутнє : матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 5–6 травня 2017 р., м. Київ.* Київ. 2017. 120 с. С. 24–28.

33. Салата Г.В. Професор М.М. Філоненко-Бородич (1885–1962 рр.): нотатки до формування світоглядної парадигми вченого. *Наукові розробки, передові технології, інновації [збірник наукових праць та тез наукових доповідей за матеріалами IV Міжнародної науково-практичної конференції], 6–8 травня 2017 р., Прага-Брно-Київ.* Київ. 2017. С. 494–497.

34. Салата Г.В. Історія науки і техніки у ретроспективі екологічного імперативу залізничних мостів професора Л.Д. Проскурякова (1858–1926 рр.). *Суспільні науки: виклики і сьогодення : матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 9–10 червня 2017 р., м. Одеса.* Одеса. 2017. С. 51–54.

35. Салата Г.В. Професор І.П. Прокофьєв (1877–1958 рр.): життя та діяльність. *«Суспільні науки: теорія і практика» : матеріали VI міжнародної науково-практичної конференції, 18 травня 2017 р., м. Краматорськ.* Вінниця. 2017. С. 80–83.

36. Салата Г.В. Професор Михайло Митрофанович Філоненко-Бородич (1858–1962 рр.): життя та діяльність. *VII міжнародна науково-практична конференція студентів та молодих вчених «Актуальні проблеми досліджень молодих науковців» : матеріали, 10 червня 2017 р., м. Краматорськ.* Вінниця. 2017. С. 13–16.

37. Салата Г.В. Професор Петро Кіндратович Худяков (1858–1935 рр.): життя та діяльність. *VII міжнародна науково-практична конференція «Актуальні проблеми гуманітарних наук» : матеріали, 17 червня 2017 р., м. Краматорськ.* Вінниця. 2017. С. 60–64.

38. Салата Г.В. Екологічний імператив залізничних мостів професора Л.Д. Проскурякова (1858–1926 рр.). *Суспільні науки: історія, сучасний стан та перспективи досліджень : матеріали міжнародної*

науково-практичної конференції, 7-8 липня 2017 р., м. Львів. Львів. 2017. С. 55–59.

39. Салата Г.В. Професор М.М. Філоненко-Бородич як представник науково-технічної школи Л.Д. Проскурякова. *Суспільні науки: напрямки та тенденції розвитку в Україні та світі : матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 21–22 липня 2017 р., м. Одеса.* Одеса. 2017. С. 36–40.

40. Салата Г.В. Професор Павло Аполлонович Веліхов (1875–1930 рр.): життя та діяльність. *VIII міжнародна науково-практична конференція студентів та молодих вчених «Проблеми досліджень молодих науковців» : матеріали, 12 серпня 2017 р., м. Краматорськ.* Вінниця. 2017. С. 33–36.

41. Салата Г.В. Історія науки і техніки у проблемному полі біокультурної антропології: нотатки до постановки проблеми. *IX міжнародна науково-практична конференція «Сучасні проблеми гуманітарних наук» : матеріали, 27 серпня 2017 р., м. Краматорськ.* Вінниця. 2017. С. 33–36.

42. Салата Г.В. Наукові програми професора Л.Д. Проскурякова в контексті розвитку вітчизняного мостобудування. *16-а Всеукраїнська наукова конференція «Актуальні питання історії науки і техніки», 5–7 жовтня 2017 р., м. Київ : матеріали* / Центр пам’яткознавства НАН України і УТОПІК. Київ. 2017. С. 295–299.

43. Салата Г.В. Професор Л.Д. Проскуряков (1858–1926 рр.): нотатки до інтелектуальної біографістики. *Тринадцяті наукові читання, присвячені діяльності Олександра Парфенійовича Бородіна (1848–1898) : матеріали доповідей, 16 листопада 2017 р., м. Київ.* Київ. 2017. С. 43–46.

44. Салата Г.В. Професор Л.Д. Проскуряков (1858–1926 рр.): штрихи до життя і діяльності. *XV міжнародна науково-практична конференція «Дослідження із суспільних наук у 2018 році : матеріали», 16 лютого 2018 р., м. Краматорськ.* Вінниця. 2018. С. 134–137.

45. Салата Г.В. Внесок Л.Д. Проскурякова в дослідження деформацій. *Одинадцята Міжнародна наукова конференція «Актуальні питання історії, археології, науки і техніки: методологія, пошуки, роздуми, знахідки» : матеріали, 11–12 лютого 2018 р., м. Сєвєродонецьк.* Сєвєродонецьк. 2018. С. 107–111.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ…….…..... 26
ВСТУП…….. 28
Розділ 1 ІСТОРІОГРАФІЯ, ДЖЕРЕЛЬНА БАЗА ТА МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ ……..... 36
1.1. Аналіз стану наукової розробки проблеми ……..... 36
1.2. Характеристика використаних джерел …… 52
1.3. Методологічна основа дослідження……..... 57
Розділ 2 ЖИТТЄВИЙ І ТВОРЧИЙ ШЛЯХ Л.Д. ПРОСКУРЯКОВА……. 76
2.1. Ранній період життя і діяльності. Формування наукового світогляду та становлення особистості Л.Д. Проскурякова…… 76
2.2. Інженерна діяльність Л.Д. Проскурякова..... 85
2.3. Науково-педагогічна діяльність Л.Д. Проскурякова……. 117
Розділ 3 АНАЛІЗ НАУКОВОГО ДОРОБКУ Л.Д. ПРОСКУРЯКОВА…... 162
3.1. Внесок Л.Д. Проскурякова у розвиток будівельної механіки….. 162
3.2. Внесок Л.Д. Проскурякова у проектування мостів……... 187
Розділ 4 ФОРМУВАННЯ, РОЗВИТОК І ФУНКЦІОНУВАННЯ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ШКОЛИ Л.Д. ПРОСКУРЯКОВА……... 202
4.1. Академік Євген Оскарович Патон – видатний представник науково-технічної школи Л.Д. Проскурякова ……..... 216
4.2. Професор Іван Петрович Прокофьєв як інженер шляхів сполучення, вчений у сфері будівельної механіки та мостобудування……... 231
4.3. Професор Михайло Митрофанович Філоненко-Бородич – спеціаліст у галузі будівельної механіки, опору матеріалів та мостобудування……... 241
4.4. Професор Петро Якович Каменцев – спеціаліст у галузі будівельних конструкцій та відновлення споруд ……... 266

4.5. Професор Петро Кіндратович Худяков – учений у галузі прикладної математики та теоретичного машинобудування….. 277
4.6. Професор Павло Аполлонович Веліхов – учень та сподвижник Л.Д. Проскурякова у сфері будівельної механіки та мостобудування…….. 283
Розділ 5 ПРО РОЛЬ І МІСЦЕ НАУКОВОЇ СПАДЩИНИ Л.Д. ПРОСКУРЯКОВА У КОНТЕКСТІ РОЗВИТКУ АРХІТЕКТУРИ МОСТІВ..……..... 297
5.1. Характерні риси історії розвитку вітчизняної школи мостобудування……..... 297
5.2. Наукова спадщина Л.Д. Проскурякова в динаміці будівельної механіки архітектури мостів…… 318
ВИСНОВКИ..... 385
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 394
ДОДАТКИ…….……....…… 444

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

АН УРСР	Академія Наук Української Радянської Соціалістичної Республіки
ВІБУ	Вище інженерно-будівельне училище
ВНЗ	Вищий навчальний заклад
ДАКО	Державний архів Київської області
ІМІУ	Імператорське Московське Інженерне училище
ЄТП	Єдиний технологічний процес
КУВО «ДАВО»	Казенна Установа Воронезької Області «Державний Архів Воронезької Області»
КПІ	Київський політехнічний інститут
МАДІ	Московський автодорожний інститут
МВТУ	Московське вище технічне училище
МІІЗТ	Московський інститут інженерів залізничного транспорту
МІІТ	Московський державний університет шляхів сполучення (Московський інститут інженерів транспорту)
МІЦІ	Московський інститут цивільних інженерів
МІУ	Московське інженерне училище
МШС	Міністерство шляхів сполучення
НВП	Навчально-виховний процес
НБЗ	Навколобайкальська залізниця
НДІЗТ	Науково-дослідний інститут залізничного транспорту
НКШС	Народний Комісаріат шляхів сполучення
НТТ	Науково-Технічне товариство
РДІА	Російський державний історичний архів

РДВІА	Російський державний воєнно-історичний архів
РРФСР	Російська Радянська Федеративна Соціалістична Республіка
РФ	Російська Федерація
СКЗ	Східно-Китайська залізниця
СПбІІШС	Санкт-Петербурзький інститут інженерів шляхів сполучення
СРСР	Союз Радянських Соціалістичних Республік
США	Сполучені Штати Америки
Транссиб	Транссибірська залізнична магістраль
УНР	Українська Народна Республіка
УРСР	Українська Радянська Соціалістична Республіка
УСРР	Українська Соціалістична Радянська Республіка
ХПІ	Харківський політехнічний інститут
ЦДАВО України	Центральний державний архів вищих органів влади і управління України
ЦДАГО України	Центральний державний архів громадських об’єднань України
ЦДА Москви	Центральний державний архів міста Москва, Росія
ЦДІА СПб	Центральний державний історичний архів Санкт-Петербурга, Росія
ЦДІАК України	Центральний державний історичний архів України
ЦІАМ	Центральный історичний архів Москви, Росія
ЦМАМ	Центральный муніципальний архів Москви, Росія

ВСТУП

Актуальність теми. Соціогуманітарний контент розвитку української державності на шляху глобалізованого суспільства інформаційно-комунікаційної ери, актуалізує потребу у переосмисленні кращого з надбань національної історії науки і техніки. Складовою останньої є теоретичне узагальнення та відтворення процесу становлення і розвитку мостобудування (кінець XIX – перша чверть XX ст.) через персоніфікацію ролі особи в історії транспортного комплексу України і світу.

Значущість теми дисертаційної роботи зумовлена узагальненням та об'єктивним висвітленням особливостей поступу вітчизняного мостобудування, через наукове забезпечення його змісту і структури. Вивчення і переосмислення проблем історичного розвитку мостобудування сприятиме розумінню суті сучасних проблем транспортної галузі в Україні та в немалій мірі, відтворенню змісту ключових ознак того чи іншого явища, що дає змогу реалізувати нову форму наукового знання.

Актуальність дисертаційної роботи зумовлена цивілізаційним, науковим і громадським значенням постаті Лавра Дмитровича Проскурякова (1858–1926 рр.) у залізничній справі кінця XIX – першій чверті XX ст., відсутністю в історії науки і техніки спеціального комплексного дослідження його наукової, освітньої, організаційної та адміністративної діяльності, необхідністю відтворення максимально об'єктивного життєпису вченого, аналізу його творчого доробку, а також важливістю уведення до широкого наукового обігу масиву нових джерел.

Л.Д. Проскуряков – учений зі світовим ім'ям, професор, інженер, педагог, новатор у галузі будівельної механіки, архітектури мостів, послідовник Д.І. Журавського і сучасник В.Г. Шухова, його учнями були видатні вчені: Є.О. Патон, І.П. Прокофьєв, М.М. Філоненко-Бородич, П.А. Веліхов, П.Я. Каменцев та ін. У творчому доробку інженерної думки Л.Д. Проскурякова – проекти будівництва залізничних мостів, що вражають

своєю архітектурною естетикою, легкістю конструкцій на візуальному й практичному рівнях.

Л.Д. Проскуряков на власному прикладі і законах дидактики впроваджував інновації у галузі будівельної механіки, проектуванні мостових споруд, архітектури мостів, на лекціях студентам та був непересічною особою в історії світової науки і техніки. Учений перший у Європі відмовився від проектування складних за конструкцією і розрахунками решіткових (граткових) мостових ферм; спроектував і розробив параболічні й полігональні статично визначені мостові ферми з шпренгельною решіткою, запропонував консольні й аркові ферми для залізничних мостів.

Аналіз діяльності Л.Д. Проскурякова як консолідуючої фігури в історії архітектури мостів, його наукової спадщини та доробку представників науково-технічної школи, продукує додаткові можливості в дослідженні та розв’язанні сучасних проблем розроблення і запровадження інтенсивних технологій розвитку інфраструктури держави.

Напрацювання і здобутки вчених залізничного транспорту та зокрема його мостобудівної складової, засвідчують значний науковий потенціал української спільноти, здатної розбудувати сталу структуру наукового простору з подальшою інтеграцією до європейської співдружності. Репрезентація науково-практичних досягнень вчених у світовому інформаційному просторі сприятиме визначенню їх місця й ролі у культурній спадщині нації та внеску в еволюцію світової наукової та технічної думки.

Науково-пізнавальна й практично-прикладна актуальність обраної теми та визначення ступеню її наукової розробки, обумовили вибір представлених до захисту основних положень дисертаційного дослідження.

Зв’язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження виконано відповідно до загального напряму наукових досліджень Центру досліджень з історії науки і техніки ім. О.П. Бородіна Державного університету інфраструктури та технологій

Міністерства освіти і науки України і є складовою наукової теми «Історія науки і техніки в напрямах, школах, іменах» (державний реєстраційний номер 0107U002218).

Мета і задачі дослідження. Метою представленої дисертаційної роботи є комплексний історико-науковий аналіз життєвого шляху, наукової, інженерної, педагогічної, організаційної та громадської діяльності Л.Д. Проскурякова, його внеску у розвиток архітектури мостів кінця XIX – першої чверті XX століть.

Для реалізації цієї мети визначено основні *задачі*:

- дати аналіз стану наукової розробки теми та рівня її джерельного забезпечення;
- обґрунтувати теоретико-методологічні основи вивчення проблеми та виявити її визначальний зміст;
- виділити основні тенденції розвитку архітектури мостів у кінці XIX – першій чверті XX ст.;
- провести історичну реконструкцію життєвого шляху Л.Д. Проскурякова, виокремити основні періоди його наукової та освітньої діяльності;
- розкрити чинники формування наукового світогляду Л.Д. Проскурякова як особистості й дослідника;
- узагальнити основні напрями наукових досліджень ученого в галузі архітектури мостів та залізничного мостобудування, визначити пріоритетні у вітчизняній науці;
- охарактеризувати організаційно-управлінську діяльність Л.Д. Проскурякова;
- комплексно оцінити педагогічну діяльність вченого;
- узагальнити творчі пошуки наукової школи професора Л.Д. Проскурякова;
- обґрунтувати роль наукової спадщини Л.Д. Проскурякова у контексті розвитку архітектури мостів залізничного мостобудування;

- з’ясувати місце популяризаторської діяльності вченого у розвитку залізничного мостобудування.

Об’єктом дослідження є розвиток залізничного мостобудування на теренах України у кінці XIX – першій чверті XX століть.

Предметом дослідження є наукова, педагогічна та організаційна діяльність, творча спадщина Л.Д. Проскурякова у галузі залізничного транспорту, будівництва залізничних мостів та їх архітектури.

Хронологічні межі дослідження визначаються роками життя та діяльності Л.Д. Проскурякова (1858–1926 рр.), водночас при висвітленні багатьох аспектів проблеми, невідхильним вектором дослідження стало звернення до попередніх та подальших років. Здійснено аналіз наукової діяльності вченого за 1883–1926 рр.

Територіальні межі дослідження окреслюються адміністративними кордонами Російської імперії (до лютого 1917 р.), Російської республіки, Української Народної Республіки, Гетьманату П. Скоропадського, Директорії Української Народної Республіки, Української Соціалістичної Радянської Республіки та Союзу Радянських Соціалістичних Республік (до серпня 1926 р.) відповідно до тогочасного адміністративно-територіального поділу.

Використання у дисертаційній роботі топонімів «Україна», «Польща» стосується території відповідно: Київське, Подільське та Волинське генерал-губернаторство; Української Соціалістичної Радянської Республіки у складі Союзу Радянських Соціалістичних Республік та Королівство Польське Конгресове у складі Російської імперії.

Методи дослідження. Дослідження ґрунтується на загальнонаукових принципах історичної достовірності, об’єктивності, системності, комплексності, науковості, багатофакторності та всебічності. У представленому дослідженні використано загальнонаукові (аналіз, синтез, класифікація, типологізація), міждисциплінарні (структурно-системний) та власне історичні (проблемно-хронологічний, порівняльно-історичний,

періодизації, персоніфікації) методи. У процесі проведення дисертаційного дослідження також застосовано методи джерелознавчого, архівознавчого та термінознавчого аналізу.

Наукова новизна одержаних результатів:

вперше:

- в українській історіографії проведено аналіз стану наукової розробки теми та джерельної баз дослідження;

- виявлено та введено до наукового обігу широке коло документальних матеріалів, які розкривають специфіку мостобудування у галузі залізничного транспорту кінця XIX – першої чверті XX століть;

- проаналізовано опубліковані і неопубліковані праці Л.Д. Проскурякова, що дало змогу поглибити знання щодо розвитку архітектури мостобудування залізничної інфраструктури;

- реконструйовано хронологію життя і діяльності Л.Д. Проскурякова;

- комплексно відтворено та проаналізовано наукову програму ученого;

- доведено значення прогностичних наукових ідей Л.Д. Проскурякова, спрямованих на використання найістотніших елементів минулого у сучасному мостобудуванні, його наукових здобутків на ниві освітніх і дослідницьких постулатів.

удосконалено:

- методологічні засади дослідження історії розвитку мостобудівної науки через конкретизацію персоніфікованого внеску Л.Д. Проскурякова у становлення архітектури мостів залізничної інфраструктури;

- зміст практичного доробку науково-технічної школи Л.Д. Проскурякова у визначенні процесу поступального розвитку вітчизняної архітектури мостів через набір засобів створення художньої виразності мостів, з урахуванням підпорядкованості чи домінування мосту над місцевістю;

- екологічний імператив функціональності залізничних мостів Л.Д Проскурякова як механізм взаємодії наукового і суспільного просторів у проблемному полі біокультурної антропології.

отримав подальший розвиток:

- ряд нових оціночних положень щодо проблематики досліджень ученого в контексті розвитку конкретних науково-технічних напрямків;

- окремих висновків з питань розвитку інфраструктури залізничного мостобудування, проектування та будівництва залізничних мостів;

- напрям наукової роботи з питань історії створення, розгортання діяльності та функціонування різних наукових установ технічного профілю на різних етапах розвитку.

Практичне значення одержаних результатів. Матеріали дослідження можуть бути використані для підготовки узагальнюючих праць з історії вітчизняного залізничного транспорту та його окремих напрямків (колія і колійне господарство, управління залізничним транспортом, залізничне будівництво станцій, будівництво залізничних мостів), укладання бібліографічного довідника, присвяченого Л.Д. Проскурякову, при створенні історіографічних праць та навчальних посібників, українського словника залізничних термінів, українського біографічного залізничного словника.

Положення результатів дисертації використовуються автором дослідження у навчальному процесі у Коледжі культури Київського університету культури та Київському національному університеті культури і мистецтв. Окремий інформаційний контент матеріалів залучено до навчальних програм дисциплін «Джерела пошуку наукової інформації», «Інформаційна евристика», «Історія культури» та «Історія мистецтва, архітектури і дизайну».

Особистий внесок здобувача. Обґрунтовано наукову концепцію дисертаційного дослідження, мету і завдання, джерелознавчі й теоретико-методологічні основи. Особистим внеском автора дисертаційного дослідження є визначення теоретичних і наукових положень дисертаційної

роботи, узагальнюючих висновків, авторських суджень і пропозицій, що виносяться на захист. Наукові результати і висновки отримані автором особисто.

Апробація результатів дисертації. Основні положення і висновки дисертації доповідалися і обговорювалися на наукових міжнародних та вітчизняних конференціях:

на дев'ятих наукових читаннях, присвячених діяльності О.П. Бородіна (1848–1898) (Київ, 2013); 10-й Міжнародній науково-практичній конференції «Настоящи изследования и развитие – 2014», (Болгарія, Софія, 2014); XI Międzynarodowej konferencji naukowo-praktycznej konferencji «Aktualne problemy nowowczesnych nauk-2015». (Польща, Перемишль, 2015); XVIII Міжнародній науково-практичній конференції «Удосконалення інформаційно-ресурсного забезпечення освіти і науки в умовах євроінтеграції» (Біла Церква, 2016); I Міжнародній науково-практичній конференції «Технічні науки: обговорення актуальних проблем» (Краматорськ, 2017); V Міжнародній науково-практичній конференції «Суспільні науки: невирішені питання» (Вінниця, 2017); XII Міжнародній конференції молодих учених та спеціалістів, присвяч. 100-річчю від дня створення Національної наукової сільськогосподарської бібліотеки Національної академії аграрних наук України (Київ, 2017); Двадцять другій Всеукраїнській науковій конференції молодих істориків науки, техніки і освіти та спеціалістів «Шляхи відродження науки України» (Київ, 2017); Міжнародній науково-практичній конференції «Суспільні науки: історія, сучасність, майбутнє» (Київ, 2017); IV Міжнародній науково-практичній конференції «Наукові розробки, передові технології, інновації» (Прага-Брно-Київ, 2017); Міжнародній науково-практичній конференції «Суспільні науки: виклики і сьогодення» (Одеса, 2017); VI міжнародній науково-практичній конференції «Суспільні науки: теорія і практика» (Краматорськ, 2017); VII Міжнародній науково-практичній конференції студентів та молодих вчених «Актуальні проблеми досліджень молодих науковців»

(Вінниця, 2017); VII Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми гуманітарних наук» (Вінниця, 2017); Міжнародній науково-практичній конференції «Суспільні науки: історія, сучасний стан та перспективи досліджень» (Львів, 2017); Міжнародній науково-практичній конференції «Суспільні науки: напрямки та тенденції розвитку в Україні та світі» (Одеса, 2017); VIII Міжнародній науково-практичній конференції студентів та молодих вчених «Проблеми досліджень молодих науковців» (Краматорськ, 2017); IX Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні проблеми гуманітарних наук» (Краматорськ-Вінниця, 2017); 16-й Всеукраїнській науковій конференції «Актуальні питання історії науки і техніки» (Київ, 2017); Тринадцятих наукових читаннях, присвячених діяльності О.П. Бородіна (Київ, 2017); XV Міжнародній науково-практичній конференції «Дослідження із суспільних наук у 2018 році» (Краматорськ, 2018); XI Міжнародній науковій конференції «Актуальні питання історії, археології, науки і техніки: методологія, пошуки, роздуми, знахідки» (Сєвєродонецьк, 2018).

Публікації. Основні результати дисертаційного дослідження знайшли відображення у 45 наукових публікаціях, серед яких 3 монографії, 20 наукових статей у фахових наукових виданнях, визначених Міністерством освіти і науки України, у тому числі – 15 публікацій проіндексовано у міжнародних наукометричних базах; 22 публікаціях у збірках матеріалів наукових конференцій.

Структура дисертації підпорядкована меті та дослідницьким завданням, орієнтована на цілісне висвітлення взаємопов’язаних аспектів, сукупність яких скоординована предметом дослідження. Дисертація складається із вступу, аналізу історіографії, джерельної бази та методологічного підґрунтя дослідницького пошуку, викладу результатів власних досліджень, висновків, списку використаних джерел, що містить 573 найменування, 20 додатків. Повний обсяг дисертації становить 500 сторінок, основний текст роботи викладений на 370 сторінках.

РОЗДІЛ 1
ІСТОРІОГРАФІЯ, ДЖЕРЕЛЬНА БАЗА ТА МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Аналіз стану наукової розробки проблеми

Наукова спадщина Лавра Дмитровича Проскурякова (1858–1926 рр.) й досі не вивчена належним чином, не проаналізована, гідно не оцінена і не донесена до сучасника у повному обсязі. Сьогоденню бракує праць, присвячених безпосередньо науковій діяльності вченого. Також відсутній конкретний життєпис вченого (Додаток А).

Однією з причин цього є те, що вивчення спадщини Л.Д. Проскурякова велося спеціалістами з окремих галузей науки і техніки, які переслідували конкретну мету. Встановлено, що науково-освітня діяльність професора Л.Д. Проскурякова у контексті розвитку архітектури мостів кінця XIX – першої чверті XX століть, не була об’єктом комплексного і об’єктивного дослідження (Додаток Б).

Водночас людству новітньої епохи необхідне нове мислення та ціннісні орієнтири для становлення нового типу глобальної спільноти людей, здатних подолати те, що їх роз’єднує, заради збереження соціобіологічного життя на планеті. Громадськість переживає конструктивний креатив нових форм суспільного життя, основою якого є всесвітня електронна мережа Інтернет з її неоднозначним характером.

Збільшення можливостей доступу до засобів отримання, зберігання та відтворення інформації подібне цунамі, що стимулює спільноту віднаходити об’єднавчі фактори окремих громадян нашої планети, власне через ґрунтовне вивчення історіографії будь-якої проблеми.

Адже сучасна наука інформаційного суспільства не лише не має єдиного образу та єдиної методології, а й не існує єдиного образу взаємодії з суспільним оточенням.

Сучасні науковці розширюють межі пошуку істини, виокремлюючи історичне не лише у вигляді власне історії, а й у вигляді подієвих явищ. До напрямів когнітивних розвідок відносять асиметрію інформації та асиметрію історіографії як складність, цілеспрямованість, унікальність – фактори формування особливостей об’єкту історичних досліджень.

Саме історіографія будь-якої проблеми, як інформаційний ресурс наукового дослідження, повинна стати каталізуючим фактором в процесі співвідношення рівня знань з рівнем людської поведінки на місцях, в державі, на планеті.

Виникнення теорії асиметрії інформації, яка ґрунтується на теорії невизначеності і ризику, пов’язують з дослідженнями В. Вікрі та Дж. Міррліса. На основі усебічного аналізу проблеми, науковці розробили концепцію, яка полягає у тому, що наявність асиметрії інформації зумовлює тенденцію до зменшення середньої якості предмету та до звуження самого об’єкту проблеми.

Проблему асиметрії інформації в своїх працях розглядали науковці переважно економічної галузі, такі як Дж. Стіглер, К. Дж. Ерроу, Ж. Тіроль, А. Агравал, Дж. Акерлоф, Р. Барклей, Л. Ботаз, В. Брент, Дж. Вейант, М. Леарі, М. Робертс, К. Шу, С. Гроссман, С. Авдашева, Н. Розанова, О. Антипина, Н. Ведернікова, Р. М. Нуреєв, Ю. Тарануха, А. Шастітко, Д. Федорищев та інші. В роботах представлених авторів неодноразово зазначено, що асиметрія інформації трансльована і на інші галузі діяльності суспільства, зокрема документні джерела гуманітарних наук.

Високо оцінюючи внесок науковців у розробку теоретичних і прикладних аспектів асиметрії інформації, варто зазначити, що питання асиметрії інформації у системі джерелознавчої оцінки документних і історіографічних джерел, залишилися поза їхньою увагою.

На сучасному етапі зберігається безліч неоднозначних, а часом і суперечливих, трактувань сутності історіографії в наукових розвідках глобалізованого інформаційного суспільства. Більшість науковців

розглядають лише фактори і наслідки окресленої проблеми, в той час як фундаментальне значення має аналіз протиріч, тенденцій та суб'єктів («користувачів») цього процесу.

Інтегрованість асиметрії інформації в розвиток міждисциплінарних наук дозволяють розпочати процес інституалізації та наукового узагальнення проблеми, власне асиметрії історіографії, як ключовового аспекту у відправній точці вивчення питання.

Складність та суперечність історичного процесу допускають різні шляхи його дослідження. Персоналізація історії дала можливість глибше проникнути у повсякденність життя, зробити історію більш насиченою фактами, конкретизувати розвиток подій, учасником яких була людина.

Асиметрія історіографії наукових досліджень інформаційного суспільства в науці відіграє особливу роль і, виступаючи необхідною умовою індивідуальної наукової діяльності, формує її системно-утворюючий механізм. Так, праці окремих вчених регіонального рівня з'єднуються в наукові галузі, напрями та утворюють цілісну систему. Від ефективності наукових комунікацій залежить вся професійна діяльність наукового співтовариства.

Асиметрія інформації – ситуація, в якій інформація доступна тільки деяким, а не всім учасникам когнітивно-інформаційного поступу або, за Дж. Стігліцем, коли «деякі люди знають те, чого інші не знають». Асиметрія історіографії – ситуація, в якій документно-джерельна, історіографічна база, або інформація доступна лише деяким, а не всім науковцям, вченим, дослідникам науки та(або) учасникам когнітивно-інформаційного поступу.

Глибше проникнути у проблему альтернативності історичного процесу, оцінити вплив випадку і, таким чином, дати матеріал для вирішення одного з найважливіших питань історії – співвідношення суб'єктивних і об'єктивних чинників у розвитку суспільних процесів [1–5].

Переважній більшості вчених з вивчення життя і діяльності Л.Д. Проскурякова, не дозволило охопити усю багатогранну і

міждисциплінарну за своїм характером творчу спадщину вченого. Хоча у вітчизняній історично-технічній літературі роль вченого у розвитку світового мостобудування висвітлювалася неодноразово, все ж поділ наукових інтересів Л.Д. Проскурякова дробить його цілісний образ на безліч окремих біографічних деталей.

Історіографічний аналіз робіт з окресленої теми за тематичною ознакою свідчить, що проблема не обійдена увагою дослідників, однак вона носить безсистемний характер. Зазвичай, енциклопедичні видання [6, с. 37]; публікації присвячені вшануванню ювілейних дат Курського і Білгородського країв [7, с. 12; 8, с. 55–60; 9, с. 144–145]; загальна література з архітектури [10, с. 70; 11, с. 121–124; 12, с. 285]; історії залізничного транспорту [13]; науково-технічні і науково-популярні журнали [14, с. 279; 15–20]: роботи, присвячені історії будівництва мостів, в яких тією, чи іншою мірою зазначено про Л.Д. Проскурякова, як автора проекту у їх створенні.

Дослідження на рівні індивідуальної свідомості, індивідуального досвіду, індивідуальної діяльності продукували проблему проникнення через мікроісторію в закономірності макроісторії. Співвідношення і сумісність мікро- і макроаналізу найкраще вирішуються через призму вивчення особи в контексті епохи. Посилення гуманістичних тенденцій у сучасному суспільстві привело до зростання зацікавлення до особи, її неповторності, самобутності духовного світу і, як наслідок, до підвищення актуальності історичних досліджень у формі біографій [21–23].

Мікроісторія, і насамперед один з провідних її напрямів – історія індивідууму, опирається на цивілізаційний підхід. Концептуальний каркас, у сенсі якого розвивається сучасне трактування проблеми цивілізації, окреслює завдання з розширення і поглиблення предмету історичного дослідження, власне історіографії [24], переходу від рубрикації історичної реальності на економічні, політичні, дипломатичні, релігійні, культурні та інші факти та події до системно-історичного відтворення історії в її цілісності, процесуальності, структурності [25, с. 57; 26].

Видається важливим, конкретизувати одну з важливих проблем сучасної вітчизняної історіографії – вивчення історії залізничного транспорту другої половини XIX – першої чверті XX ст. [27–28]. Ця проблема відносно неповно представлена сучасними дослідженнями [29–31].

Нами сформований історіографічний аналіз теми дослідження за хронологічно-тематичним поділом, який засвідчив, що проблема висвітлювалася фрагментарно у роботах суспільствознавців дорадянської, радянської та сучасної доби.

Першу групу історичної літератури складають праці суспільствознавців дорадянської історіографії, що охоплює період життя і діяльності Л.Д. Проскурякова з 1883 по 1922 рр. (Додаток Б.1).

Другу групу історіографічних джерел складають розробки проблеми радянською історіографією (1922–1991 рр.).

Третя група – сучасна історіографія проблеми (1991–2018 рр.) (Додаток Б.2).

Перший період характеризується інтенсивністю досліджень ученого, розгортанням широкого поля його діяльності в галузі залізничного транспорту і, особливо, в мостобудуванні. Ще за життя вченого, його ім’я було широко відоме, в першу чергу як активного члена визначних вітчизняних наукових товариств – Російського технічного товариства та Московського відділення Російського технічного товариства, у виданнях яких він публікувався неодноразово. Л.Д. Проскуряков оприлюднює в часописах не лише свої наукові дослідження, але й численні огляди і рецензії на новинки наукової літератури, протоколи засідань та звіти про свою адміністративну роботу.

Водночас, розробка питань стану і розвитку досліджень наукової спадщини Л.Д. Проскурякова була закладена вже в перших його друкованих працях у часописі «Журнал Министерства путей сообщения», починаючи з 1883 р. У своїх перших наукових стаття Л.Д. Проскуряков багато уваги

приділив дослідженню значень моментів від сконцентрованих вантажі, які переміщуються на балці на двох опорах (1883 р.) [32–33].

Аналіз ідей і концепцій у Л.Д. Проскурякова у мостобудуванні висвітлено у «Путівнику по Великій Сибірській залізниці» (1900 р.) [34]. Інформативні відомості про участь Л.Д. Проскурякова у роботі Всесвітньої виставки у Парижі 1902 р. знаходимо у праці відомого інженера-залізничника В.М. Верховського (1902 р.) [35], у якій детально описується зустріч Л.Д Проскурякова з інженером Ейфелем.

У 1912 р., згідно Постанови Ради (від 16 березня 1912 р.) Московського інженерного училища до 25-річчя науково-педагогічної діяльності Л.Д. Проскурякова, побачила світ невеличка брошура «Ординарний професор Імператорського Московського інженерного училища Л.Д. Проскуряков: біографія» [36].

Це практично єдина праця біографічного сенсу про Л.Д. Проскурякова за часів існування Російської імперії, у якій зроблена спроба проаналізувати науково-педагогічну діяльність Лавра Дмитровича. Показані його досягнення у залізничному мостобудуванні та архітектурі споруд. Зазначається, що найбільший внесок Л.Д. Проскуряков зробив у будування мостів Транссибірської магістралі і що у мостобудуванні він мав світове ім’я.

Технічною інформативністю вирізняється робота «Відомості про мости на водних шляхах Російської імперії» (1913 р.), у якій Л.Д. Проскурякову як мостобудівнику, відводиться належна увага [37].

Важливим джерелом для відтворення життя вченого (тим більше, коли йдеться про його особисті, людські якості, відносини з людьми, чого не передає офіційний документ) є спогади сучасників. Вони також дають можливість уточнити суперечливі місця архівних матеріалів.

Другий період, хоча і достатньо великий, малоінформативний на публікації про життя і діяльність вченого-інженера. Для ґрунтовного знайомства з Л.Д. Проскуряковим, безперечно, найкращим джерелом є праці його учнів і послідовників. Особливо значна кількість статей біографічного

плану про Л.Д. Проскурякова з'явилася у 1926–1927 рр. після його смерті у 1926 р.

Представники науково-технічної школи Л.Д. Проскурякова найкращим чином висвітлили окремі грані діяльності свого наставника: пам'яті Л.Д. Проскурякова присвячені статті-некрологи І.П. Прокофьєва (1926–1927 рр.) [38–39], М.М. Філоненко-Бородича (1927 р.) [40], П.А. Веліхова (1927 р.) [41]. О.Л. Мануйлов описав діяльність Л.Д. Проскурякова у Механічній лабораторії Московського інституту інженерів транспорту [42].

Так, у статті-некролозі І.П. Прокофьєв наголошує на науковій і практичній діяльності Л.Д. Проскурякова, особливо підкреслюючи те нове і цінне в його творчості, що робить його одним з видатних представників світової інженерної науки [43].

Загалом, автори представлених робіт зробили спробу відтворити молоді роки життя вченого, навчання в Петербурзі і високо оцінили його наукові звитяги. Вони підкреслювали його педагогічну діяльність в Московському Вищому інженерному училищі.

За два роки після смерті Л.Д. Проскурякова, його учень, професор М.М. Філоненко-Бородич перевидав підручник Л.Д. Проскурякова «Будівельна механіка» (це було вже 7-е, посмертне, перероблене і доповнене видання курсу) (1928–1930 рр.) [44]. У 1936 р. К.В. Струганов опублікував невеличкий допис про Л.Д. Проскурякова у авторитетному періодичному часописі «Путь и путевое хозяйство» (1936 р.) [45].

І все ж, варто зауважити, що кількох публікацій довоєнного часу про життя та діяльність Л.Д. Проскурякова замало. Це надає підстави вважати, що історіографію вивчення життя та діяльності Л.Д. Проскурякова важко визнати різнобічною та ґрунтовно розробленою, адже про нього як майбутнього визначного інженера, як бачимо, спочатку писали дуже мало. Найбільше відомостей про нього з'явилося після завершення Другої світової війни та у другій половині XX ст.

Про добу, в якій жив і творив учений дізнаємося також із статті Г.К. Євграфова, опублікованій у часописі «Русские мостовики. Железнодорожный транспорт» (1944 р.) [46]. У статті коротко відзначені (46, с. 84) гідні поваги віхи діяльності Л.Д. Проскурякова у галузі залізничного мостобудування.

У статті С.М. Нікіфорова «Участь російських вчених XIX ст. у розробці основних положень опору матеріалів» (1948 р.) зазначається, що мости, створені Л.Д. Проскуряковим, «і в даний час можуть слугувати взірцями інженерного мистецтва. Як професор, він створив дуже наочний курс опору матеріалів і будівельної механіки» [47, с. 79].

Є.Є. Гібшман у книзі «Металеві мости на автомобільних шляхах» (1948 р.) у короткому «Історичному розвитку металевих мостів», яким відкривається монографія, показав значення наукових праць Л.Д. Проскурякова у галузі вітчизняного і світового мостобудування [48].

І.М. Рабинович у своїй фундаментальній монографії «Курс будівельної механіки стержневих систем» (1950 р.), у стислому огляді «Будівельна механіка в XIX і XX сторіччях» (49, с. 15–24) висвітлив роль ряду вчених галузі, у тому числі Л.Д. Проскурякова, у створенні наукових основ будівельної механіки [49].

Нарешті, інформативним є анотований покажчик літератури «Російські архітектори і будівельники» (1952 р.) [50]. У ньому наводиться ряд відомостей про діяльність Л.Д. Проскурякова на ниві залізничного мостобудування та архітектури.

Серед вагомих історико-наукових розвідок про Л.Д. Проскурякова, варто назвати праці, які побачили світ у 50-х рр. XX ст. Це, у першу чергу, статті його учня І.П. Прокофьєва про життя та наукову діяльність Л.Д. Проскурякова (1953 р.) [51], фундаментальна стаття І.П. Прокофьєва у книзі «Вчені та винахідники залізничного транспорту» (1956 р.) [52], стаття про Л.Д. Проскурякова у «Біографічному словнику діячів природознавства і техніки» (1959 р.) [53].

Разом з цим, у деяких публікаціях 60-80-х рр. XX ст. Л.Д. Проскуряков згадується лише побіжно. У цих працях висвітлюється його роль у розвитку залізничного мостобудування, а також його адміністративна діяльність [54–57]. При цьому розглядається виключно біографічна і громадсько-культурна складова, а наукова спадщина майже не висвітлюється. Тому для аналізу розвитку особистості Л.Д. Проскурякова, як вченого та інженера, ці дослідження дають незначний масив інформації.

Оригінальні відомості про Л.Д. Проскурякова дає стаття Б.П. Кішкіна та В.П. Нетребка «Михайло Митрофанович Філоненко-Бородич (1885–1962 рр.)» [58]. Автори засвідчують, що Л.Д. Проскуряков активно вирішував різні проблеми розвитку залізничного мостобудування, формував свого учня як видатного залізничника-мостобудівника, як фундатора будівельної механіки.

Варто наголосити, що практично вся науково-технічна громадськість доби життя та діяльності Л.Д. Проскурякова, у своїх наукових дослідженнях опиралася на наукову спадщину та культурно-просвітницьку діяльність Л.Д. Проскурякова [59–61]. На увагу заслуговує інформація у енциклопедичних статтях, присвячених Л.Д. Проскурякову (1975 р., 1978 р.) [62–63].

У книзі І.Ю. Малишевського «Розповіді про Патона» (1984 р.) висвітлюються біографічні відомості Л.Д. Проскурякова і подається загальний огляд напрямів його наукової діяльності [64]. Зокрема, зазначається, що Л.Д. Проскуряков не тільки працював разом з Є.О. Патоном, вони обидва є основоположниками науки про проектування залізничних мостів, про промисловий транспорт, спеціальні види залізниць (канатно-підвісні, зубчасті та ін.).

Зазначено, що під час своєї наукової діяльності вони ставили і успішно вирішували питання комплексної теорії різних видів транспорту, конгломерували транспортні питання з плануванням міст, глибоких уведень електрифікованих залізниць і метрополітенів, спільної роботи промислового

транспорту на основі єдиних технологічних процесів і багато інших важливих транспортних проблем.

Деякі відомості щодо діяльності Л.Д. Проскурякова наведені у книзі «Ними пишається земля бєлгородська» (1987 р.) [65]. Окремі аспекти стану досліджень Л.Д. Проскурякова висвітлено у краєзнавчому довіднику, виданому у Воронежі (1990 р.) [66]. У статті про вченого стверджується, що він зробив вагомий внесок у розвиток експлуатації залізниць, розвиток станційних облаштувань та поступовий розвиток і покращення залізничних колій та мостів. Зокрема, відзначається значущість досліджень історії мостобудування на Бєлгородщині.

На підставі аналізу окреслених історіографічних джерел, варто констатувати, що Л.Д. Проскуряков – непересічний вчений-інженер, залізничник, будівничий різних об’єктів загальнокультурного значення, особливо залізничних мостів. І хоча його наукова спадщина складає понад 50 публікацій – усі вони стали раритетами, надзвичайно вагомими, а деякі рівнозначні сучасним монографічним дослідженням.

Сучасний, третій період дослідження спадщини Л.Д. Проскурякова – це публікації про вшанування пам’яті вченого, особливо у зв’язку із 150-річчям від дня народження. Комплексне вивчення творчого доробку вченого дало можливість простежити еволюцію наукових поглядів Л.Д. Проскурякова та визначити основні наукові напрями його досліджень.

Інформація про науковий доробок Л.Д. Проскурякова та його внесок у розвиток залізничного мостобудування міститься у фундаментальних енциклопедіях сучасності [67–68]. Про Л.Д. Проскурякова згадує С.К. Канн у своїй статті про вибір місця мостового переходу Транссибу через річку Об [69].

У монографії Б.Б. Пака, присвяченій будівництву Амурської залізниці, описано процес будівництва Л.Д. Проскуряковим мосту через річку Амур. Цей міст фактично з’єднав усі ланки магістралі і зробив її суцільною, зв’язав

європейську частину Російської імперії з Далеким Сходом (Владивостоком) [70].

Низка статей присвячена історії транспортних навчальних закладів [71–74]. Усі вони найкращим чином висвітлюють процес тогочасного викладання дисциплін у транспортних вишах держави. Наголошується, що Л.Д. Проскуряков зробив неоціненний внесок у розробку інфраструктури та будівництво залізничних колій та мостобудування. Оцінюються підручники Л.Д. Проскурякова.

У кінці 90-х рр. XX ст. з'явилася низка публікацій, які характеризують Л.Д. Проскурякова як видатного залізничника світового рівня, чим підкреслюється передова роль вітчизняної школи мостобудівників. Важливі свідчення щодо внеску Л.Д. Проскурякова в розвиток теорії і практики розбудови залізничних мостів знайшли відображення у дослідженнях М.В. Келдиша (1997 р.) [75].

Виваженому осмисленню внеску Л.Д. Проскурякова у розвиток залізничного транспорту і зокрема залізничного мостобудування, сприяють два монографічних дослідження: «Історія залізничного транспорту Росії і Радянського Союзу» (1997 р.) [76] та «Мости» (1997 р.) [77].

Про науковий доробок Л.Д. Проскурякова свідчить низка публікацій, присвячених будівництву та експлуатації Московської кільцевої залізниці [78–80]. У цих працях аналізується внесок Л.Д. Проскурякова у будівництво мостів та мостових переходів залізничної магістралі.

У енциклопедичних статтях санкт-петербурзького історика науки і техніки А.І. Мелуа (1996–1997 рр.) [81–82], статей Г.С. Касаткіна (1997 р.) [83–84] та О.М. Шухової (1997 р.) [85], зроблена спроба проаналізувати наукову діяльність видатних архітекторів транспортного будівництва, зокрема Л.Д. Проскурякова як архітектора. Про діяльність Л.Д. Проскурякова дізнаємося з узагальнюючої наукової праці про професора І.П. Прокофьєва, що стала помітним внеском у розвиток науково-технічної школи Л.Д. Проскурякова [86].

У роботах І.Г. Випова (1998 р.) [87–88] відображені вагомі дослідницькі зрушення у справі освоєння наукового доробку Л.Д. Проскурякова.

На особливу увагу заслуговує стаття Ю.Г. Толстова, присвячена історії Краснолузького залізничного мосту Л.Д. Проскурякова через р. Москва [89], статті Г.П. Закревської про експонати Всесвітньої Паризької виставки 1900 р. у фондах музею (1998 р.) [90–91], зокрема про модель мосту Л.Д. Проскурякова через р. Єнісей та стаття Н.Є. Косової «Вітчизняне мостобудування в моделях Центрального музею залізничного транспорту» (1998 р.) [92].

Низка статей і монографій різних авторів сповідує рубрику «Мости не лише для переправи». Так, у статті Т.Г. Павлової «Намисто Москви», присвяченій 90-річчю Московської кільцевої залізниці, Краснолужському мосту Л.Д. Проскурякова дається належна оцінка [93]. А у монографії «Сталева ланка Транссибу: 100 років Красноярській залізниці (1899–1999)» висвітлюється внесок Л.Д. Проскурякова у будівництво усіх залізничних мостів на Транссибі [94].

Як відомо, тогочасний міністр фінансів Російської імперії С.Ю. Вітте поклав на Л.Д. Проскурякова відповідальність за спорудження мостів на усій протяжності Транссибу. Про красу інженерних конструкцій Л.Д. Проскурякова дізнаємось з публікацій вище зазначених авторів Ю.Г. Толстова, О.М. Шухової та В. Петрина [95–98].

Про Л.Д. Проскурякова читаємо у статті Белгородської енциклопедії (2000 р.) [99]. Газета «Трибуна» опублікувала дуже цікаву статтю В. Пирха «Сибірський брат Ейфелевої вежі» (2001 р.) [100]. У ній висвітлюється знайомство Л.Д. Проскурякова з Ейфелем, порівняння Ейфелевої вежі і мосту Проскурякова через Єнісей.

Ґрунтовністю дослідженого матеріалу та висновків, серед статей 90-х рр. XX ст., вирізняється публікація В.С. Аверіної «Короткий огляд інженерної, наукової і дослідницької спадщини Л.Д. Проскурякова (1858–1926)» [101].

У дослідженні О.С. Сеніна (2001 р.) [102] та у книзі «Мости та тунелі на Великому Сибірському шляху» О.В. Носарєва (2002 р.) [103] діяльності Л.Д. Проскурякова дається належна оцінка. А стаття В. Будакова відзначає риси генія (Л.Д. Проскурякова), таким автор вважає Л.Д. Проскурякова (2003 р.) [104]. Не обминають своєю увагою Л.Д. Проскурякова сучасні енциклопедії [105–107].

У статті О.В. Прудникової показано вплив діяльності Л.Д. Проскурякова на формування сучасного вигляду м. Новосибірська (2004 р.) [108]. У повідомленні О.В. Слабухи «Архітектори Приєнісейського Сибіру: кінець XIX–поч. XX ст.» (2004 р.) висвітлюється архітектурна компонента діяльності Л.Д. Проскурякова [109]. Внесок Л.Д. Проскурякова у будівництво мостів і тунелів на Транссибі охарактеризовано у популярних публікаціях, що побачили світ 2005–2007 рр. [110–113].

Заслуговують на увагу статті, присвячені Л.Д. Проскурякову у збірниках наукових праць: «Найбільш знамениті залізничники Росії» (2005 р.) [114], «Видатні випускники і діячі Петербурзького державного університету шляхів сполучення» (2009 р.) [115]. Окремі статті присвячені будівництву та експлуатації потужних мостів Л.Д. Проскурякова на річках Амур та Єнісей (2009 р., 2011 р.) [116–117].

Певний внесок у розробку і висвітлення наукових поглядів Л.Д. Проскурякова демонструють публікації, присвячені рідкісним моделям мостів, створених Л.Д. Проскуряковим і які представлені у Центральному музеї залізничного транспорту. Найбільшим залізничним мостам Далекого Сходу присвячений допис О.В. Батуріна (2012 р.) [118] та О. Андріяшкіної з Д. Момотом «Перший залізничний міст через річку Єнісей» (2012 р.) [119].

Потужною за інформативністю, є різнобарвна інформація з відкритих джерел фізичної інфраструктури Інтернет на основі протоколів передачі даних HTTP, (HTTPS) [120–121] та низка статей періодичних видань, зокрема актуально і лаконічно звучить сьогодні стаття історика Миколи

Морохіна «Надійні прикраси. Інженер Л.Д. Проскуряков змусив цінувати естетичні достоїнства мостів» (2012 р.) [122–124].

Загалом, характер і значення залізничної справи в Російській імперії, діяльність видатних вчених-інженерів, участь інженерів-залізничників у розвитку науково-технічного прогресу, детально висвітлені у виданнях, присвячених інженерній справі в імперії, у яких віднаходимо важливу інформацію про життя та діяльність Л.Д. Проскурякова.

У публікації Г.П. Кузнецової «Шедеври мостобудування» (2016 р.) пропонується огляд унікальних мостів, у якій висвітлено світову історію мостобудування [125]. Важливу інформацію про мости Л.Д. Проскурякова знаходимо у статті М.О. Трофімової «Чи є місце мосту на п’єдесталі? (Залізничний міст через Єнісей – пам’ятник інженерної думки)», у якій подана оцінка архітектурно-технічної та історичної ваги залізничного мосту через р. Єнісей, побудованого Л.Д. Проскуряковим в кінці XIX ст. (2016 р.) [126].

У роботі наведені відомості про особливості конструкцій мосту і технології будівництва. Вагомими стали матеріали про роль інженера-проектувальника Л.Д. Проскурякова і керівника будівництвом мосту інженера Є.К. Кнорре. Зроблено висновок про високу надійність, історичну і архітектурно-технічну цінність споруди.

Завершити огляд сучасних статей варто статтею про Л.Д. Проскурякова у книзі «150 російських геніїв: Наука, техніка, медицина» (2016 р.) [127] та публіцистичною роботою «Відомі земляки. Проскуряков» (2018 р.) [128] як і низкою основних узагальнюючих праць автора окресленого дисертаційного дослідження [129–159].

Водночас, неможливо побачити в науковій літературі прикладів публікацій праць вченого в теперішній час, зовсім не висвітлена його епістолярна спадщина, немає жодної аналітичної публікації про його вагомі наукові здобутки у залізничному мостобудуванні.

Аналіз історіографічних джерел засвідчує про невивчений значний масив літератури про життя та діяльність Л.Д. Проскурякова. У сучасних умовах з'явилася можливість більш об'єктивно розглянути соціально-економічні, суспільно-політичні й організаційно-педагогічні передумови становлення української науки, на прикладі Л.Д. Проскурякова показати її розвиток як складової багатогранних та суперечливих процесів культурної революції, реально визначити й обґрунтувати структуру, наукові напрямки діяльності Л.Д. Проскурякова, його внесок у розвиток вітчизняної і світової залізничної науки.

Щодо дисертаційних досліджень, то донині не захищена жодна робота, присвячена науковій спадщині Л.Д. Проскурякова. Аналіз наукових напрямків вченого в контексті розвитку залізничного транспорту також досі не здійснено. Згадана література залишає у нас почуття професійної невдоволеності. Це почуття у певній мірі зумовлене фрагментарністю матеріалу, що наводиться. Адже Л.Д. Проскуряков займає почесне місце серед визначних залізничників-мостобудівників кінця XIX – першої чверті XX ст.

Оцінюючи останній період історіографії про життя та діяльність Л.Д. Проскурякова, необхідно підкреслити, що хоча літературні джерела належать до різних жанрів історичної літератури, в тому числі мемуарів, і хоча цей фактологічний матеріал дуже цінний, все ж переважає напівпопулярний аналіз його творчості.

Внесок Л.Д. Проскурякова у розвиток залізничного мостобудування і транспорту настільки вагомий, що до його праць будуть ще неодноразово звертатися при вивченні історії техніки і науково-суспільної думки. Адже багато що можна легше осягнути і зрозуміти, на фоні нових досягнень науки.

Чим далі відходить від нас час, коли жив і творив цей вчений, тим все більше і більше його думки, ідеї, починання та творчі задуми привертають до себе увагу людства. Багато з того, що при житті Л.Д. Проскурякова

недооцінювалося його сучасниками, нині є надзвичайно цікавим і актуальним.

Якщо порівнювати оцінку наукового доробку Л.Д. Проскурякова в рік його смерті (1926 р.) з тією оцінкою, яку він отримує сьогодні, підтримується думка про те, що в міру розвитку науки і техніки, пізнання природи, нові покоління дослідників знаходять і будуть знаходити в працях Л.Д. Проскурякова важливі і цікаві думки, спостереження та факти.

Дослідження в галузі історіографії показують, що наукові праці, які стосуються даної проблеми, можна поділити на дві групи: ті, що стосуються біографії Л.Д. Проскурякова, і ті, що стосуються історії тих галузей науки і техніки, у розвиток яких учений зробив помітний внесок.

Незважаючи на значні здобутки Л.Д. Проскурякова у галузі вітчизняного мостобудування, виявлення, систематизація та аналіз його документальної спадщини практично не проводився. Публікації про його діяльність є, по суті, різноманітними варіантами перекладання біографії вченого, складеної до 25-річчя його науково-педагогічної діяльності, опублікованій з відповідної промови Л.Д. Проскурякова на 25-річному ювілеї його наукової і педагогічної діяльності у «Известиях Императорського Московського Инженерного училища», і не містять жодних посилань на архівні матеріали або справжні документи.

Варто відзначити, що вивчення життя, наукової, організаційної і громадської праці Л.Д. Проскурякова в останньому десятиріччі XX ст. помітно зросло. У дисертаційному дослідженні здійснена спроба показати, що Л.Д. Проскуряков є однією з визначних постатей у вітчизняній і світовій науці і техніці, тому його життя та діяльність заслуговують ґрунтовного дослідження.

Наразі не існує цілісного наукового дослідження, у якому була б висвітлена діяльність та розвиток наукових поглядів Л.Д. Проскурякова в галузі залізничного транспорту та архітектури мостів. Окремі періоди його наукової, інженерної та освітянської діяльності взагалі не потрапили до поля

зору дослідників, інші періоди висвітлені фрагментарно. Короткі біографічні довідки в енциклопедичних та словникових виданнях, містять низку невідповідностей. Такий стан порушеної проблеми є додатковим доказом актуальності нашого дослідження.

Нарешті, варто зауважити, що як переломний момент в історії царської Росії друга половина XIX ст. привертала і привертає увагу дослідників, що привело до появи широкої загальної історіографії питання. Разом з тим, багато проблем перебуває на рівні міждисциплінарних досліджень, які поки ще не знайшли відображення в науковій літературі.

Підсумовуючи історіографічний огляд, необхідно засвідчити, що наукова спадщина науковця й досі не вивчена, не проаналізована, системно не оцінена і не донесена до сучасника у повному обсязі. Аргументовано підтверджено, сьогоденню бракує праць, присвячених безпосередньо науковій діяльності вченого. Також відсутній конкретний історико-науковий життєпис вченого.

Однією з причин цього є те, що вивчення спадщини Л.Д. Проскурякова проводилося фрагментарно, час від часу, на потребу конкретній меті. Таким чином, незважаючи на те, що попередниками досліджувалися деякі аспекти вирішення науково-освітньої діяльності професора Л.Д. Проскурякова (1858–1926 рр.) у контексті розвитку архітектури мостів кінця XIX – першої чверті XX століть, дотепер немає жодної роботи, яка б містила детальний науковий аналіз розв’язання окресленої проблеми.

1.2. Характеристика використаних джерел

Тема роботи вимагає залучення й аналізу об’ємної інформації – як опублікованих, так і в масі своїй неопублікованих матеріалів. Оптимальне використання джерел потребує їх класифікації, для якої, враховуючи специфіку дослідження проблеми, автором застосовується загальновизнаний принцип розподілу джерел за походженням.

Відповідно до цього принципу, джерельна база нашого дослідження складається з шести груп:

- архівні (нормативно-правові акти, періодичні видання) та опубліковані документальні матеріали (збірники документів);

- мемуари, спогади;

- колективні, монографічні дослідження з історії архітектури мостів залізничного транспорту зазначеної доби та науково-популярні праці з історії України і світу, історії науки і техніки;

- матеріали наукових конференцій, збірники наукових праць;

- навчальні підручники, посібники;

- енциклопедії та довідники, бібліографічні покажчики, з досліджуваної проблеми.

Наявність архівних джерел, збірників документів, мемуарної літератури, монографій, матеріалів наукових конференцій, періодичних видань, навчально-методичної літератури, енциклопедій та ін. Зазначене надає підстави зробити висновок про широку джерельну базу нашого дослідження, що обумовлює його достовірність, дає можливість здійснити комплексний аналіз процесу розвитку вітчизняного мостобудування, встановити закономірності розвитку окремих напрямів архітектури мостів на тлі соціально-економічних, суспільно-політичних та загальнонаукових чинників, характерних для відповідного історичного періоду країни.

При цьому автор дисертаційного дослідження усвідомлює необхідність критичного ставлення до будь-якого документального (і в першу чергу – наративного) джерела, що ґрунтується на врахуванні усієї сукупності обставин, за яких вони з’явилися на світ, повноти інформації, її вірогідності й точності, а також політичних, соціальних, фахових та інших позицій авторів, їх суб’єктивного впливу на викладений матеріал.

Таким чином, для розробки наукової проблеми вихідними даними та її джерельною базою для автора дисертаційного дослідження слугували архівні матеріали. Вивчення архіву Л.Д. Проскурякова розпочалося ще

задовго, до можливості публікувати будь-який конкретний матеріал про вченого.

Працюючи з опублікованою і рукописною спадщиною, і розуміючи її цінність, московські та санкт-петербурзькі дослідники почали використовувати ці матеріали в нарисах з історії Московського та Санкт-Петербурзького університетів шляхів сполучення, у збірниках наукових праць, що висвітлювали проблеми мостобудівної науки і залізничного транспорту [160–164].

Вагомим у дослідженні окресленої, є збережені матеріали життя і діяльності Л.Д. Проскурякова в архівах України і Росії: частково у Києві, у Державному архіві Київської області (ДАКО), чотири архіви в Санкт-Петербурзі (архівна справа в Санкт-Петербурзькому університеті шляхів сполучення), Особова справа в архіві Санкт-Петербурзького державного технічного університету («Особисті справи викладачів» оп. 44. спр. 929) у Російському державному історичному архіві (РДІА), фонд «Проскуряков Лавр Дмитрович» – фонд 2233. 176 од. зб. – 1891–1926 рр. у фондах Центрального державного історичного архіву Санкт-Петербурга (ЦДІА СПб.), що знаходиться по вул. Псковській, 18 [165–166].

Ці архівні матеріали дозволили занести до списку не лише збережені наукові праці вченого, а й оригінали особистих документів (листи, посвідчення, грамоти, нагороди, фотодокументи, рукописи праць тощо).

Особливу цінність становлять: праці, що знаходяться в архіві колишнього Російського технічного товариства (у Санкт-Петербурзі) [167], різні матеріали, що зберігаються у фондах Російського державного історичного архіву у Санкт-Петербурзі, архіві Російської Академії наук, архіві Балтійського державного технічного університету ім. Д.Ф. Устінова – фонд 722 «Особисті справи» [168–169].

У Центральному історичному архіві Москви (ЦІАМ) зберігається фонд 231, справа 1 про призначення та службу ординарного професора Л.Д. Проскурякова. З цієї справи дізнаємося про практичну діяльність

Л.Д. Проскурякова, ознайомлюємось з формулярними списками, з відомостями про чини і нагородження орденами [170].

Фонд 406 Центрального муніципального архіву Москви (ЦМАМ) містить чимало документів про діяльність про МІІТ у якому працював Л.Д. Проскуряков [171]; і, звичайно, Центральному державному історичному архіві України (ЦДІА) – архів Південно-Західної залізниці Міністерства інфраструктури України [172–173], фонд 730 Київське відділення Російського технічного товариства. оп. 1. [174–175]; фонд 693 Управління Південно-Західних залізниць. оп. 2. спр. 344-349 Паровозне (паротяг) господарство [176]; фонд 693. оп. 2. спр. 380-393 Відділ майстерень [177]; фонд 693. оп. 2. спр. 414–425 [178–180].

Склад документів різноманітний – це царські і урядові укази про будівництво і відкриття залізниць імперії; карти, плани, проекти, креслення будівництва магістралей, різного залізничного транспорту, мостів, тунелів, станційних будівель і споруд, навчальних закладів; економічні та пояснювальні записки до проектів; документи, що відображають вишукувальні та будівельні роботи; рапорти, доповіді, журнали, листи з обстеження стану залізниць, мостів та інших споруд залізничного транспорту.

Крім того, листування про організацію робіт на транспорті, про розробку правил руху, сигналізації; фотографії (світлини), малюнки (рисунки) з видами залізничних магістралей, рухомого складу, форми залізничників; документи про подання до нагородження та ін.

Вони містять у собі короткі автобіографії Л.Д. Проскурякова, епістолярні матеріали, огляди наукових праць вченого, зібраних його учнями, звіти та протоколи засідань Російського технічного товариства, протоколи залізничних і водогінних з’їздів інженерів.

Також найрізноманітніші (переважно рукописні) матеріали – тексти лекцій різних курсів: будівельної механіки, курс мостів, чернетки власних наукових праць, наукові записки, листи до різних інстанцій та окремих

вчених-інженерів тощо. Ці архівні матеріали надали можливість більш широко розкрити діяльність Л.Д. Проскурякова у сфері залізничного мостобудування, частково залізничного транспорту та завдання, які він ставив перед собою.

Безперечно, наявність вищезгаданих архівів дає підставу для створення в майбутньому великої фундаментальної пам'ятної книги на пошану Л.Д. Проскурякова, в якій була б представлена не лише оцінка життя та праці видатного мостобудівника, а й наведені у вигляді додатків копії різних документів. Усі вони дуже важливі для розуміння історії та розвитку архітектури мостів зазначеної епохи.

Вище окреслене, дає підстави вважати, що висвітлення та аналіз наукової творчості Л.Д. Проскурякова за допомогою архівних джерел, які у науковій літературі сьогодні зроблено на рівні загальних оцінок та констатації фактів, мають чи не найважливіше значення.

Значну частину фактичного матеріалу почерпнуто з книжкових і газетних фондів Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського, Національної бібліотеки України імені Ярослава Мудрого, Державної наукової архітектурно-будівельної бібліотеки імені В.Г. Заболотного, Київ; електронні каталоги бібліотеки Петербурзького державного університету шляхів сполучення та Бібліотеки Російської Академії наук; бібліотечні та архівні форуми онлайн.

Окрему групу джерел складають опубліковані праці Л.Д. Проскурякова та його сучасників – М.А. Белелюбського, С.Д. Карейші, Ф.Є. Максименка, П.П. Мельникова, Є.О. Патона, Г.П. Передерія та ін. Значно менше проаналізовано епістолярну спадщину вченого через брак збережених матеріалів. Виняток становлять опубліковані і неопубліковані листи до свого колеги-мостобудівника Г.П. Передерія.

Низка статей різних інженерів-залізничників є важливим джерельним матеріалом для дослідження біографії вченого. Проведений аналіз цієї бази засвідчує, що у своїй сукупності зазначені вище групи джерел, складають

документальне забезпечення досліджуваної проблеми, а їх комплексне використання стало підставою для досягнення мети дослідження.

Розглянута історіографічна література та джерельна база життя та діяльності Л.Д. Проскурякова засвідчує, що з різних причин творча спадщина вченого не була предметом історико-наукового дослідження, яке синтезувало б внесок ученого у розвиток світової науки і культури.

Використання опрацьованих документів і матеріалів потребують уважного, критичного підходу співставлення різних джерел, щоб уникнути однобокості суджень. Виявлені джерела, їх систематизація й науковий аналіз у поєднанні з творчим критичним осмисленням певного доробку своїх попередників дозволили автору здійснити комплексне дослідження історії життя і діяльності Л.Д. Проскурякова в контексті розвитку архітектури мостів.

Їх комплексне використання дає можливість досягти мети дослідження – показати значення концептуальних засад творчої спадщини вченого в контексті розвитку залізничного транспорту.

1.3. Методологічна основа дослідження

Методологічну основу дослідження становить положення про діалектику єдності і взаємодії загальнонаукових, міждисциплінарних підходів, а також ідея додатковості, що передбачає 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, формуючи якісно нову сукупність наукових знань, пов’язану із творчістю вченого-залізничника, всебічним висвітленням його наукової біографії, наукових поглядів, діяльності створених ним наукових установ та ін.

Одним із провідних принципів є принцип теоретико-методологічної реконструкції минулого залізничного транспорту, із залученням рефлексивної моделі історіографії, використання її методологічних можливостей у науковому пізнанні.

При вивченні життя і діяльності Л.Д. Проскурякова, його наукової спадщини, використовуються можливості науки про станції та вузли як наукової дисципліни, що має свій предмет, завдання, інструментарій, мікромоделі дослідження, які кореспондуються із загальноприйнятими схемами історико-наукового та історіографічного дослідження.

Вивчення транспортної науки через біографію вченого, 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 вчених-залізничників і, зокрема, Л.Д. Проскурякова.

Виходячи із інтерпретації загальнонаукових принципів – історичного, об’єктивного та логічного, увага зосереджується на дослідженні історичних знань у хронологічній послідовності та в їх концептуальній єдності, ґенезі 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.

Біоісторіографічний процес вивчається 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», «національне відродження» та ін., рефлексивні можливості таких дисциплін, як методологія історії науки, наукознавство, філософія історії та історія філософії.

Для з’ясування конкретних питань, застосовуються історико-генетичний, історико-хронологічний, проблемний, історико-порівняльний та персонологічний 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 усі явища розглядаються у взаємозв’язку та єдності їх соціального змісту.

При вирішенні поставлених у роботі завдань нами використовувались також загальнофілософські положення теорії пізнання, керуючись принципами історизму, детермінізму, науковості, системності та всебічного розвитку.

Основними методами дослідження стали:

порівняльно-історичний (використовувався при розгляді та характеристиці життя та діяльності Л.Д. Проскурякова, 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 Л.Д. Проскурякова у справу розбудови вітчизняної освіти і науки);

статистичний (для визначення темпів зростання наукових здобутків вченого) та аналітичний (покладений в основу аналізу конкретних історичних подій).

Керуючись принципом історизму, проводилось дослідження життя та діяльності Л.Д. Проскурякова в динаміці: з одного боку, як відомого науковця і освітянина, інженера-залізничника, що впливав на розвиток технічної думки свого часу; з іншого – його життя та діяльність розглядається через призму впливу на розвиток залізничного транспорту, зокрема залізничного мостобудування, у кінці XIX – першої чверті XX ст.

Принцип об’єктивності вимагає виявлення усіх чинників, які визначали життєвий шлях, соціально-технічні та наукові погляди Л.Д. Проскурякова, оцінки його особи в радянській науковій літературі. Важливою складовою теоретико-методологічної основи дослідження є принцип багатофакторності. Наприклад, вплив державної політики на громадську діяльність вченого, загальна політична ситуація в Росії, Україні та Європі.

У дисертаційному дослідженні, нами використано принцип усебічного пізнання, який реалізується через комплексний аналіз сукупності джерел, що стосуються громадської та наукової спадщини Л.Д. Проскурякова.

Метод періодизації надає можливість виділити етапи та їх основні особливості в розвитку громадсько-просвітницької та наукової діяльності Л.Д. Проскурякова, а також якісні зміни, що відбувалися на цих етапах. Завдяки аналізу історичної ситуації, цей метод дає можливість виявити основні віхи життя та діяльності Л.Д. Проскурякова.

Проблемно-хронологічний метод надає 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 у русі і змінах, що відбувалися у житті та творчості Л.Д. Проскурякова у зазначеному періоді.

Реконструкція особистого життя, доля окремого людського індивідууму – Л.Д. Проскурякова – вивчення формування і розвитку його внутрішнього світу, усіх «слідів» його діяльності, що збереглися, – все це розглядається як головна мета дослідження і як адекватний засіб пізнання історичного соціуму, в якому він жив, творив, думав, страждав і діяв.

Біографія як метод історичного дослідження – не досконала. Але вона дає обнадійливі перспективи звернення історичної науки до тих проблем, процесів та явищ, які не піддаються дослідженню методами соціальної історії, але є історичними рішеннями і вимагають уваги науки. Відмінність між історичною біографією і біографічним методом в історії полягає в тому,

що у першому випадку особистість є об’єктом дослідження, а у другому – предметом.

Методологічна складність одночасного застосування методів полягає в тому, що виходячи з посилань персональної історії, особистість є не лише предметом дослідження, але і об’єктом (тобто засобом пізнання).

Необхідно зауважити, що ряд теоретиків методології науки відзначають близькість змістовної суті поняття «об’єкт» і «предмет» дослідження і недоцільність їх поділу.

І хоча Л.Д. Проскуряков належав до осіб, які є «споживачами» ідей, його погляди – несуть цілком самостійну трансформацію уявлень, що існували в суспільстві. Вони оригінальні, і рясніють новаціями. Його діяльність, як правило, була спрямована на поширення і зміцнення загальноприйнятого, він не відставав, а, навпаки, випереджав свій час.

Як людина дії, Л.Д. Проскуряков – ідеальний об’єкт для виявлення тих способів, які характерні для кожного соціуму, вдаючись до яких індивід у заданих і повністю контрольованих ним обставинах, «творить свою історію».

Однією з причин того, що наукова спадщина Л.Д. Проскурякова не осягнута повним чином, є те, що наукові розвідки проводились фахівцями, що ставили власну конкретну мету дослідження, яка не дозволила охопити наукову спадщину вченого – інтелектуальну біографістику Л.Д. Проскурякова.

Біографістика теоретично не заперечує можливість пізнання біографом «Я» свого «героя», дискусія зводиться до методів, зокрема, до їх недосконалості та не універсальності. Наступний етап біографічної реконструкції – стадія формування вивідного знання.

Її суть полягає у тому, що біограф звертається до відомого фактографічного матеріалу з питаннями: Чому? Для чого? Внаслідок чого? Тим самим на основі фактографічної абревіатури біограф у вибудовує вартісно-змістовий рівень ідентичності персонажу.

Сьогодні це положення вважається загальноприйнятим у біографістиці. Другий рівень при сучасному розвитку наук, передбачає використання методик психології, соціології та ін. Вказані стадії роботи над біографічною реконструкцією надають можливість визначити місце історичних прийомів досліджень у біографістиці. Історик працює, перш за все, на першому рівні створення біографії. Його завдання – вірно і повно зібрати факти. Тут найбільш доцільним є застосування методів історичного дослідження, зокрема джерелознавчих.

Інтелектуальна біографія – це синтезований конгломерат етики, історії, літератури і мистецтва. Походження біографії – це постійна діалектика усіх начал. Власне, ця обставина робить необхідним залучення міждисциплінарних методів дослідження як єдино можливого шляху створення «справжніх» біографій та породжує обов'язкові дискусії навколо феномену біографії.

Пізнавальний процес вимагає від історика не лише проникнути в минуле, але й на основі накопиченого досвіду створювати підставу для прогнозування майбутнього, що можливе тільки при вивченні події в історичній ретроспективі. Процес безперервності часу перетворює майбутнє в теперішнє і цим самим розширює часові горизонти історії, що призводить до модифікації пізнавальної призми історика.

В аналізі вищевикладених проблем необхідно виходити з того, що інтелектуальна біографістика є молодою самостійною наукою або наукою в процесі становлення, але це не допоміжна історична дисципліна. Предметом вивчення історії – є суспільство, закономірності його розвитку з усіма його мінливими формами.

Це твердження стосується особи, людини, які й складають соціум, в якому здійснюється поєднання індивідуумів, і власне тому завершується індивідуальне існування. Саме тому, одним з найважливіших завдань у межах окресленого дисертаційного дослідження біографії

Л.Д. Проскурякова є визначення позицій щодо питання про відношення інтелектуальної біографістики до історії.

Будь-який індивідуальний досвід завжди був детермінований суспільним і інтегрований у нього. Як вчення про особистість, біографістика – самостійна наука; як історична біографія, вона виступає в якості методу, підходу для розгляду у певній мірі феномена, який лежить за межами історичної біографії.

Оскільки вона сама відноситься до категорії окремого, виходить, що пізнання закономірностей і вивчення колективного (суспільного), є складовою категорією суспільства. Таким чином, метод історичної біографії дає можливість через мікроісторію вивчати процеси макроісторії.

Біографія, як метод історичного пізнання, змінює питання про те, хто з тих, які жили на Землі, заслуговує на право мати біографію. Застосувавши одним з перших біографію як метод культурології, Ю.М. Лотман обґрунтував тезу, яка й нині викликає жваві дискусії з питання, що далеко не кожна людина, яка живе в суспільстві, має право на біографію. Кожний тип культури виробляє свої моделі «людей без біографії» і «людей з біографією». Професор Л.Д. Проскуряков належить до останньої категорії.

Персональна історія, як напрямок мікроісторії, – почав формуватися в Україні у другій половині XX ст. Для персональної історії немає схожих концептуальних обмежень, вона розширила можливості застосування біографії як методу історичних дисциплін – біографії «звичайних», «рядових» людей, зацікавлення якими очевидне сьогодні, особливо в Україні.

Біографія, як метод, бере початок від так званого біографічного методу, тому необхідно визначити співвідношення цих понять. Власне, біографічний метод виник у позитивно орієнтованому літературознавстві середини XIX ст. як спосіб вивчення літератури, при якому розглядалися біографія і особистість. Визначальним моментом творчості є те, що біографія була лише «провідником» проникнення в глибини творчості.

На заперечення дослідників вище названого напряму, що біографія не є їх метою, що її слід писати за іншими канонами, уваги не звернули. Спроби використати біографічний метод в системі дзеркального відображення – через творчість письменника пізнати його особистість – призвели до дискредитації самого методу. Вже на початку XX ст. він був підданий нищівній критиці.

Біографічний метод – звернення до особистості як об'єкту дослідження із виконанням вимог конкретної науки – використовується в соціології, психології, педагогіці, медицині і продовжує застосовуватися у літературознавстві і психіатрії. Водночас, глобалізація методу при вивченні особистості в межах біографістики, як правило, нищить його репутацію, якщо дослідник уподібнює себе спеціалістові перелічених вище наук або навіть якщо виступає як дилетант.

Причина такої справи полягає не в біографічному методі, а в порушенні дослідниками загальної методології наукового пізнання, ігнорування особливостей дедуктивних прийомів дослідження і в абсолютизації обраного методу. Особистість – неповторна своєю індивідуальністю.

Біографістика в процесі реконструкції особистості змушена користуватися багатьма методами, кількість і специфіка яких залежить від багатьох складових змін життя індивідууму, роду його діяльності, способу життя, документальної бази і т.д.

Необхідно зупинитися і на понятті «історична біографія» та її співвідношенні з біографічним методом. Появу історичної біографії пов'язують з XVIII ст., з часом розквіту природничих наук, що мало вплив і на підходи у створенні біографії.

Прагнення до достовірності, відмова від вигадок, використання джерел, і разом з тим, критичне ставлення до них, прагнення до повноти фактографічного матеріалу, відмова або спроба відмови від вибірковості фактів – свідчення того, що біографія прагне до канонів історичної науки.

Вимоги до біографії, як виду історичного дослідження, які склалися в епоху Просвітництва, майже не зазнали змін до теперішнього часу. Однією з таких вимог є максимальна повнота відомостей про життя «героя». Біографія, як метод історичного дослідження, отримала новий імпульс розвитку у зв'язку із змінами у відношенні суспільних наук до наукових парадигм – позитивізму і структуралізму.

Біографія, як метод історичного дослідження надає обнадійливі перспективи звернення історичної науки до тих проблем, процесів та явищ, які не піддаються дослідженню методами соціальної історії, але є історичними рішеннями і вимагають уваги науки.

Крім того, ті методики вивчення історичних процесів, якими користується мікроісторія, вичерпали джерельну базу. Введення до наукового обігу принципово нових пластів джерел, здатна вирішувати макроісторія і, зокрема, біографія як метод дослідження (тобто виступає як синонім персональної історії).

Виявлення фактографічного матеріалу, синтезованого на іншому якісному і кількісному рівні – ще одна з перспектив, які несе у собі його застосування в історії.

Персоналізація історії дала можливість глибше проникнути в повсякденність життя, зробити історію більш насиченою фактами, конкретизувати розвиток подій, учасником яких була людина, глибше проникнути в проблему альтернативності історичного процесу, оцінити вплив випадку і, таким чином, дати матеріал для вирішення одного з найважливіших питань історії – співвідношення суб'єктивних і об'єктивних чинників у розвитку суспільних процесів.

Вивчення біографії Л.Д. Проскурякова в історико-культурному контексті, надає можливість поставити в якості цілей дослідження наступні проблеми: еволюція ідей вітчизняного мостобудування; трансформація ідей реконструкції залізничного транспорту другої половини XIX – першої чверті XX ст.

Цим визначено пріоритетні напрями нашої роботи:

дослідити фактографію життя та діяльності Л.Д. Проскурякова;

розглянути формування і еволюцію історичних і загальнополітичних поглядів Л.Д. Проскурякова;

реконструювати склад його наукових праць;

дослідити наукові погляди Л.Д. Проскурякова на проблеми мостобудування та їх відображення в науковій літературі;

розглянути наукову спадщину Л.Д. Проскурякова через призму поняття «особа-документ».

При вивченні біографії дослідники часто зустрічаються з необхідністю обмежити грані дослідження. Традиційними є: за віковими ознаками; за видом занять; за місцем перебування.

У роботі повинні бути висвітлені ті сторони діяльності Л.Д. Проскурякова, які не потрапляли раніше у поле зору дослідників, але не менш важливі, ніж ті, які вже досліджені як форма самовираження наукових і світоглядних настанов.

До останніх років свого життя Л.Д. Проскуряков займався проблемами радянської транспортної науки, в яку привніс найсуттєвіше – комплексність і наукову єдність.

Таким чином, для оцінки творчості і діяльності Л.Д. Проскурякова необхідні додаткові пошуки нового корпусу джерел, переосмислення того, що вже введено до наукового обігу, і перегляд в окремих випадках встановлених оцінок. Реконструкція біографії Л.Д. Проскурякова дає можливість на рівні мікроісторії звернутися до вивчення деяких актуальних проблем вітчизняної історії:

- Простежити характерні риси покоління другої половини XIX – першої чверті XX ст., адже соціально-економічні процеси в суспільстві, як правило, мають вирішальний вплив на долю цілих поколінь, зумовлюючи стереотип зовнішньої і внутрішньої поведінки.

Мотивація вибору і суспільної поведінки Л.Д. Проскурякова дає можливість зрозуміти спонукальні дії покоління початку XX ст. – готових за покликом серця віддати свої сили суспільному служінню.

- Проаналізувати, як загальноцивілізаційні ідеї проникали у свідомість «рядової» особи, ставали життєвою позицією і передавалися за допомогою журналістської і видавничої діяльності в інші соціальні і вікові групи населення.

Друга половина XIX ст. – це період політичної боротьби старих політичних течій, в основному представлених дворянською елітою, і новостворених прошарків суспільства.

Формування світогляду Л.Д. Проскурякова відбувалося у вирі різних політичних течій. Проблеми політичної орієнтації, альтернативного вибору, взаємовпливу і переплетення ідеологічних установок різних суспільних груп, їх синтез у світогляді сучасників є актуальними в умовах формування сучасного демократичного суспільства. Тим важливий для нас історичний досвід минулого.

Простежити за напрямами пошуків вітчизняної інтелігенції в галузі залізничного транспорту як складової ширшого процесу, що протікав в російському та радянському суспільствах, – формування цивільного суспільства.

Реформи другої половини XIX ст., особливо селянська, створили одну з найважливіших проблем суспільного життя – формування нового покоління людей, здатних скористатися всією повнотою переваг демократичних реформ.

Особа Л.Д. Проскурякова, чиє життя і діяльність у значній мірі було пов’язане з технологічною сферою, дає можливість вивчити ці проблеми на рівні індивідууму і суспільних починань.

Звернутися до вивчення деяких складних процесів формування самосвідомості вітчизняного суспільства, значний вплив на яке мала преса, зокрема і спеціальні технічні журнали. Такими часописами у другій половині

XIX ст. були «Инженер», «Журнал Министерства путей сообщения», «Инженерное дело» та ін. Механізм формування активної життєвої позиції через засоби масової інформації є одним з актуальних проблем сучасного суспільства, що робить особливо важливим вивчення аналогічного історичного досвіду.

Визначити рівень і характер історичних знань, які існували серед людей з різним освітнім потенціалом, як форми самоусвідомлення і самопізнання народу. Найновіші досягнення мостобудівної науки переходили у загальнодоступні знання, що вдається виявити в результаті вивчення педагогічної діяльності Л.Д. Проскурякова, яку він успішно поєднував з науковою кар'єрою.

Простежити за процесом диференціації технічних наук, у тому числі формування дисциплін технічного профілю. Л.Д. Проскуряков розвивався як науковець, інженер-мостобудівник у процесі самоосвіти; його погляди і уявлення наочно відображають процес пошуку і зародження новацій, якими рясніли технічні науки у другій половині XIX – першій чверті XX ст.

У сприйнятті особистості Л.Д. Проскурякова склався певний стереотип. Його діяльність завжди була самодостатнім фактором його біографії. Безперечно, що Л.Д. Проскуряков не може бути зрозумілим без свого дітища – мостобудування.

Це кульмінаційний момент у його житті, але він не може бути зрозумілим і без особистісних рис, які виявилися поза полем зору дослідників його біографії.

У межах реконструкції життя і діяльності Л.Д. Проскурякова варто фокусувати напрями проблеми:

1. Ввести до наукового обігу нові факти життя та діяльності, що надають можливість, з більшою мірою вірогідності, відтворити його цілісний образ.

2. Простежити за основними етапами біографії в контексті історико-культурних і соціально-політичних реалій кінця XIX – першої чверті XX ст.

3. Реконструювати його теоретико-методологічні погляди як інженера-мостобудівника та педагога.

4. Визначити роль фундатора науки мостобудування і формування поглядів залізничної думки на вітчизняне і світове мостобудування.

5. Дослідити його організаційну, громадсько-політичну та науково-педагогічну діяльність.

Вивчення біографії Л.Д. Проскурякова в історико-культурному контексті дає можливість поставити в якості цілей дослідження наступні проблеми:

1. Діалектика еволюції ідей вітчизняного мостобудування.

2. Трансформаційні процеси наукової думки другої половини XIX–поч. XX ст. у сенсі ідей реконструкції залізничного транспорту.

Цим визначаються суміжні проблемні блоки:

1. Вивчити фактографію життя та діяльності Л.Д. Проскурякова.

2. З’ясувати професійне, фахове коло однодумців, друзів і колег.

3. Розглянути формування і еволюцію поглядів Л.Д. Проскурякова.

4. Реконструювати номенклатуру його наукових праць.

5. Простежити наявність, стан та репрезентативність документних джерел особового походження.

6. Дослідити наукові погляди Л.Д. Проскурякова на проблеми мостобудування та їх відображення в науковій літературі.

В основі розробки загальної методології покладено філософські, соціологічні, літературознавчі, культурологічні праці, частково праці з психології, філології, педагогіки, присвячені вивченню індивідуума – людини – особистості.

Індивідуальність особистості проявляється через структуру дослідження: аналіз способу життя, життєвий шлях, громадянська, службова,

творча діяльність – кожна з цих сфер несе у собі можливості вияву своєрідного в людині.

Комбінація порізнених актів дії зливається в характеристику конкретної особистості, виявляє її неповторність і несхожість на інших людей своєї епохи, при усіх загальних посиланнях.

В основу поділу дослідження на розділи, необхідно брати за основу тематико-хронологічний принцип, що дає можливість продемонструвати, що захоплення у житті Л.Д. Проскурякова було довготривалим та які пріоритети змінювались через відносно суттєві часові проміжки.

Винятком є другий розділ, в основу якого покладено принцип аналізу еволюції особистості в єдності зовнішніх (портрет) і внутрішніх (світогляд) проявів впродовж всього життя із застосуванням репрезентативного і онтологічного підходів, а також принципу біхевіоризму.

Виділення портрету в якості окремого об’єкту дослідження дало можливість вивчити характер, звички, манери, що сприяло розкриттю образу.

Портрет як метод дослідження зараз використовується багатьма гуманітарними науками, де образ реальної людини слугує засобом постановки і вирішення соціальних проблем.

Йому відповідають різні видові модифікації: лінгвістика – мовний портрет; право – словесний портрет; соціологія – соціологічний портрет. У дослідженні варто застосовувати підходи, які використовуються у цих науках.

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

Висновки до розділу 1

Встановлено, що історично-наукова думка, долаючи всілякі перепони, невпинно рухається в бік розширення уявлень про Л.Д. Проскурякова як

визначного залізничника. Протягом XX ст., окремі аспекти творчої бібліографічної спадщини вченого знайшли висвітлення у монографіях, науково-популярних статтях, працях загально оглядового характеру.

Доведено, що історико-науковий аналіз діяльності Л.Д. Проскурякова як вченого, інженера та організатора науки є актуальним з огляду на масштабність та різноплановість його наукового внеску. У галузі розвитку залізничного транспорту він мав досягнення світового рівня, які прославили вітчизняну науку.

Він розумів масштабність просвітницької діяльності серед широких верств населення. Потребам глобальних соціально-економічних перетворень наших днів, необхідності звуження недослідженого поля в історії національної науки, а також відсутності фундаментальних історично-наукових досліджень, які синтезовано відображали б роль Л.Д. Проскурякова в розвитку світової транспортної науки, зумовлено вибір теми дисертаційного дослідження.

Встановлено, що історіографічна традиція зафіксована в монографіях, статтях, біографічних нарисах, що нерідко носить характер фрагментарності дослідження, епізодичності огляду найвідоміших праць вченого, обмеженості у висвітленні його історичних поглядів, відтінок невизначеності або розбіжності позицій щодо внеску Л.Д. Проскурякова у розвиток світової транспортної науки.

Не в усі періоди цей процес відбувався сприятливо, науково виважено, на відповідному методологічному рівні, що засвідчує недостатнє вивчення досліджуваної в роботі проблеми. Науково-освітня діяльність професора Л.Д. Проскурякова у контексті розвитку архітектури мостів кінця XIX – першої чверті XX століть, не була об’єктом комплексного і об’єктивного дослідження.

Засвідчено, що проблема висвітлювалася фрагментарно у роботах суспільствознавців дорадянської, радянської та сучасної доби. Першу групу історичної літератури складають праці суспільствознавців дорадянської

історіографії, що охоплює період життя і діяльності Л.Д. Проскурякова з 1883 по 1922 рр. Другу групу історіографічних джерел складають розробки проблеми радянською історіографією (1922–1991) і третя група – сучасна історіографія проблеми (1991–2018).

Перший період історіографічних джерел характеризується інтенсивністю досліджень загальної проблематики з історії мостобудування, публікаціями з узагальнення широкого поля діяльності у галузі залізничного транспорту і, особливо, в мостобудуванні.

За результатами нашого дослідження, другий період, обмежений якісним наповненням публікацій про життя і діяльність Л.Д. Проскурякова. Встановлено, що найбільш ґрунтовно і системно узагальнюють основні напрями діяльності вченого його учні після 1926 р.

Проведений аналіз джерельної бази дав можливість встановити, що у своїй сукупності зазначені в дисертаційному дослідженні групи джерел складають багатий і різноманітний обсяг документального забезпечення досліджуваної проблеми. Їх комплексне використання дає можливість досягти мети дослідження – показати значення концептуальних засад духовної спадщини вченого в контексті розвитку залізничного транспорту.

Квінтесенцією результату дослідження є дефініція: фактологічний матеріал з історії науки і техніки може і повинен використовуватись при розробці і обґрунтуванні гіпотез про закони і закономірності розвитку особи-народу-нації-цивілізації, які в свою чергу є результатом теоретичного осмислення і узагальнення історії розвитку техніки.

Відповідно до цього принципу, джерельна база дослідження складається з шести груп: архівні (особова справа Л.Д. Проскурякова, нормативно-правові акти, проектна документація, креслення, періодичні видання) та опубліковані документальні матеріали (збірники документів); мемуари, спогади; колективні, монографічні дослідження з історії архітектури мостів залізничного транспорту зазначеної доби та науково-популярні праці з історії України і світу, історії науки і техніки; матеріали наукових конференцій,

збірники наукових праць; навчальні підручники, посібники; енциклопедії та довідники, бібліографічні покажчики, з досліджуваної проблеми.

Наявність архівних джерел, збірників документів, мемуарної літератури, монографій, матеріалів наукових конференцій, періодичних видань, навчально-методичної літератури, енциклопедій та ін. дає нам підстави зробити висновок про широку джерельну базу дослідження, що обумовлює його достовірність, дає можливість здійснити комплексний аналіз процесу розвитку вітчизняного мостобудування, встановити закономірності розвитку окремих напрямів архітектури мостів на тлі соціально-економічних, суспільно-політичних та загальнонаукових чинників, характерних для відповідного історичного періоду країни.

Обґрунтовано методологічне підґрунтя наукового пошуку, обрання принципів і підходів для вирішення означених дослідницьких завдань. Дисертаційне дослідження базується на використанні принципу історизму, що дало змогу розкрити ґенезу науково-організаційних і методологічних засад функціонування вітчизняної транспортної науки та вплив історичних чинників на формування системи знань наукового простору. Окремо зазначимо, що використання у дисертаційному дослідженні терміну «мостобудівна наука» вжито з позицій сучасного сприйняття здобутків транспортної науки та будівельної справи наприкінці XIX – початку XX ст.

Одним із провідних став принцип наступності, базовим компонентом якого є узагальнення здобутого досвіду студіювання історії залізничного транспорту. Такий підхід сприяв сутнісній оцінці творчих напрацювань вітчизняних учених, методологів і організаторів мостобудівної справи. Використано спеціальні історичні методи, зокрема предметно-хронологічний, порівняльно-історичний, історично-генетичний, ретроспективний, які дали змогу диференціювати аналіз й осмислення еволюційного поступу галузевого дослідництва з урахуванням особливостей окремих складових процесу.

Направленість проблеми, мета та завдання дисертації обумовили використання системного поєднання історичних і загальнонаукових методів дослідження. Основним методом є науково-історичний аналіз, який базується на принципах об’єктивності і цілісності наукового пізнання, багатовекторності еволюції. Ці методи стали основоположними під час опрацювання джерельного потенціалу, його відбору та систематизації.

Накопичення первинного інформаційного ресурсу, встановлення його достовірності та відповідності часу, цілісність і формування історичної реконструкції потребували використання методологічних аспектів історії. Цілісне бачення предмету дослідження взаємопов’язане з системним підходом, що дало змогу реалізувати дослідницький пошук як цілісну історичну дійсність, що пізнавалася, а також висвітлити внутрішні механізми функціонування й еволюції соціальних та історичних інститутів.

Методологічна база системного підходу сприяла з’ясуванню теоретичних основ розвитку транспортної науки, розкриттю взаємопов’язаних елементів еволюції окремих її напрямів і вчень, зокрема й процесів інституалізації системи наукового забезпечення мостобудування в державі.

Застосування аксіологічного підходу дало змогу визначити соціокультурні умови становлення й розвитку складників вивчення базових чинників наукових дисциплін та соціальної, мистецької, архітектурної практики; історії та культури; цивілізацій загалом. Архітектурна аксіологія є одним із напрямів аксіології взагалі, тобто теорії загальнозначущих принципів, що визначають соціологізування мотивації поведінки.

При цьому цінності, належать до ключових базисів людського співіснування; цінність, навіть реалізована, не втрачає своєї якості належного; цінність має загальний характер для конкретного життя індивідуума, культури, індивіда, душі; цінність отримує свою зовнішню символічну форму в діях, предметах, думках і словах; цінності, прийняті індивідом, пронизують собою весь його духовний світ.

Встановлено, що ефективним засобом систематизації матеріалу став метод періодизації. Дисертаційне дослідження персоніфіковано на основі використання біографічного методу. Специфіка досліджуваної теми зумовила використання просопографічного методу, тісно пов’язаного з історичною біографістикою. Нами використаний історичний метод при розгляді архітектури мостів, мистецтвознавчий аналіз при виявленні декоративних особливостей об’єктів; метод аналізу вторинних даних, зібраних зі звітів, журналів та інших періодичних видань.

Розділ 2 ЖИТТЄВИЙ І ТВОРЧИЙ ШЛЯХ Л.Д. ПРОСКУРЯКОВА

2.1. Ранній період життя і діяльності. Формування наукового світогляду та становлення особистості Л.Д. Проскурякова

Нами виділено основні етапи життєвого та творчого шляху вченого. Обґрунтовано, що його життя та діяльність, заснована ним науково-технічна школа з мостобудування є своєрідним феноменом в транспортній науці, дослідження якого дозволяє отримати нове знання для наступних поколінь у сфері залізничного мостобудування та у контексті архітектури мостів.

Життя і діяльність Л.Д. Проскурякова припало на другу половину XIX – першу чверть XX ст. – одну з найбільших переломних епох в історії нашої країни. Це був час складних і болісних пошуків шляхів подальшого розвитку Російської імперії, національно-визвольних змагань в Україні 1917–1922 рр. та Союзу Радянських Соціалістичних Республік, час «великих реформ», які стосувалися усіх верств суспільства на величезних просторах країни.

Так, економічні і соціальні перетворення, викликані відміною кріпосного права 1861 р., реформи 60-70-х рр. XIX ст. реформували роль провідного правлячого класу царської Росії – дворянства. Зміни торкнулися основної маси населення – селян, які отримали, хоч і обмежену, але свободу.

Нарешті, друга половина XIX ст. – час прискореного процесу формування третього стану становлення цивілізованого суспільства, бурхливого залучення до громадського життя інтелектуальної еліти, розквіту науки, освіти, техніки та мистецтв. Яскраве забарвлення цьому періоду вітчизняної історії додали історичні особистості, серед яких чільне місце займає Л.Д. Проскуряков.

Л.Д. Проскуряков народився 18 (30) серпня 1858 р. у селянській родині Дмитра Івановича та Парасковії Олександрівни, в якій, окрім нього було ще сімнадцятеро дітей, у слободі Борисівка Валуйського повіту Воронізької губернії, нині село Борисівка, Волоконовського району Бєлгородської області (Росія) (Додаток В).

На основі архівних документів – фонд «Проскуряков Лавр Дмитрович» – Центрального державного історичного архіву Санкт-Петербурга (ЦДІА СПб.), [181–182] нами спростовано висловлені переконання суспільствознавців про дворянське [183] та/або походження Л.Д. Проскурякова з родини священника [184–185]. Вірогіднішим є припущення, що батько Л.Д. Проскурякова – Дмитро Іванович Проскуряков – читав псалми у місцевій церкві, що підтверджено матеріалами Державного архіву Воронезької області [186].

Цей район, на півдні та заході, межує з Луганською, Харківською та Сумською областями України. Л.Д. Проскурякова вважають своїм земляком куряни, адже у 1857 р. ці землі належали до Новооскільського повіту Курської губернії. Станом на 1858 р. населення Борисівки налічувало 1056 чоловік зі 132 дворами [187] (Додаток В.1).

У 1865 р. у слободі Борисівка проживало 1044 селян: 533 чоловіків, 511 жінок у 141 дворах. У 1871 р. відкрилась дерев'яна, а згодом, у 1898 р. цегляна школа. За переписом 1871 р. писемних у селі було 174 особи, з них 4 жінки [188].

Встановлено, що слободою володіла родина португальських євреїв Девієр, що вели свій рід від графа Антона Девієра, якого у 1698 р. Петро І привіз з Голландії до Росії та подарував землі у володіння (Додаток В.2; В.3).

Письменник і журналіст Анатолій Нечаєв стверджував, що предки Лавра Дмитровича, Прокоп і Микита Проскурякови, були одними з перших мисливців та візників на півдні Московської держави (мисливцями та ямщиками (візниками) називали селян, що мали коней і вози для відбуття повинності ямщика, – прообраз сучасної кур'єрської і поштово-транспортної служб).

Його прапрапрадід Мирон брав участь в Азовських походах Петра Першого і разом з іншими валуйчанами врятував російського царя від загибелі під час відступу над Азові.

Утім, на основі вивчення документальних масивів життя і діяльності Л.Д. Проскурякова, нами висловлено категоричне заперечення висловленого бачення, архівні документи не підтверджують цієї версії [189].

Загальний техніко-технологічний бурхливий розвиток суспільства кінця XIX ст. сприяв особистісному розвитку молодого Лавра: відміна кріпацтва, відкриття початкової земської школи у слободі Борисівка і навчання у ній, справили величезний вплив на загальне світосприйняття Лавра Проскурякова, який у студіюванні надавав перевагу точним наукам.

Л.Д. Проскуряков продовжує навчання у Валуйському двокласному повітовому училищі, де захоплюється геометрією та арифметикою, закінчує його на відмінно. Л.Д. Проскуряков продовжує навчання у Воронезькій гімназії, яку закінчив також з відзнакою та залучившись рекомендаціями місцевого управління освіти, виданої відміннику навчання Лавру Проскурякову, вступив на загальних підставах до Петербурзького інституту шляхів сполучення, який закінчив у 1884 р. [190].

«Лавр обрав Петербурзький інститут шляхів сполучення, хоча залізниці він ще й в очі не бачив – вона пройде через Валуйки і неподалік від його села тільки через 20 років…

Юнак з російської глибинки блискуче пройшов вступні випробування і став студентом одного з найпрестижніших вищих навчальних закладів Російської імперії», – зазначала дослідниця О. Мельникова [191].

Що спонукало хлопця із селянської родини обрати саме технічну спеціальність, фах інженера? На основі ґрунтовного аналітико-синтетичного аналізу архівних документів, дозволимо висловити переконання, що цьому слугувала передовсім, загальна соціально-економічна ситуація у країні, детермінована появою можливості, зафіксованою на державному рівні, юнаку з незаможної сім’ї вступити до технічного вишу та майбутній фінансовий зиск від обраної професії. Дозволимо і широку аргументацію у цьому зв’язку.

Так, справа формування професійного інженерного середовища цієї доби, просувалася в Росії досить повільно [192]. Економіку країни визначала переважно аграрна складова, тому необхідності у когорті інженерів країна не потребувала, а за необхідності – в імперії працювали запрошені закордонні фахівці. Технічна освіта зберігала швидше «експериментальний характер».

Феноменом бюрократичної імперії був той факт, що інженерна освіта передбачала не технічні практичні зиски, а кабінетну службу в міністерстві: до 1861 р. інженерів готували виключно до кар'єри кабінетного службовця.

Водночас, якщо у першій половині XIX ст. було підготовлено всього кілька сотень інженерів, то після соціально-економічних реформ 60–70-х рр. XIX ст. умови навчання інженерній справі кардинально змінюються.

Технічні вищі навчальні заклади розпочали підготовку слухачів з представників всіх верств суспільства – тож, така можливість з'явилась і у селянських родин, одним з численних представників яких був Лавр Проскуряков, навіть при тому, що третина місць найчастіше надавалась синам інженерів і представникам дворянства! На нашу думку, це був перший чинник, що спонукав Л.Д. Проскурякова до обраного фаху.

Другою складовою, на нашу думку, є факт того, що у другій половині XIX ст. професія інженера обіцяла т. з. «соціальний ліфт» та приваблювала багатьох молодих людей з незаможних сімей. Власне фінасова сторона справи була доволі достойною: початковий оклад становив близько 75 руб., платня 475 руб. для інженерів на керівних постах і 1000 руб. для начальника відділу суттєво відрізнялись від 25 руб., що міг заробити, скажімо, десятник [193].

Дослідник М.О. Зензінов зазначав, що Л.Д. Проскуряков увійшов до науки з дивовижною легкістю і простотою. Лавру Проскурякову вдавалось все за що він брався. Ще студентом надрукував в часописі «Журнал Министерства путей сообщения» дві статті: «Дослідження значень моменту від сконцентрованих вантажів, які переміщуються по балці на двох опорах» та «Термін часу, необхідний для прогинання балок» [194–196].

Метод, запропонований ним у першій роботі, протягом тривалого часу був одним з кращих у трактуванні цього важливого завдання.

Коли друзі запитали, яким же чином йому прийшов на думку такий метод, він відповів: – Я уявив себе балкою на двох опорах і коли вантаж прокочувався по мені, мені здалося, що кісточки тріщать не у встановлених місцях… Почав вважати, перевіряти, думати, ось і надумав… А, загалом, усяка справа нескладна, якщо подивитися на неї ясними очима» [196, с. 158–159].

Обидві роботи зацікавили інженерну громадськість, отримали схвальні відгуки і визначили майбутній напрям діяльності Л.Д. Проскурякова [197, с. 28].

Під час навчання в Інституті інженерів шляхів сполучення Лавр Проскуряков захопився будівельною механікою і проектуванням мостів. Особливо вплинули на вибір його інженерної спеціалізації лекції професора Миколи Аполлоновича Белелюбського (1845–1922 рр.), який не лише викладав в інституті, але і проектував чимало мостових конструкцій і зводив мости.

Так, скажімо новаторські технології Белелюбського – конструкція вільних поперечних балок – в Росії були застосовані дещо раніше, ніж в інших країнах [198–199].

В Інституті інженерів шляхів сполучення в Санкт-Петербурзі працювала плеяда визначних науковців-педагогів, лекції яких мав честь слухати Л.Д. Проскуряков, що були одними з тих, хто формував світогляд майбутнього генія інженерної думкиі: диференційне та інтегральне обчислення – академік В.Я. Буняковський, аналітичну механіку – В.І. Курдюмов, фізику і хімію – Г.І. Гесс, курс мостів – Д.І. Журавський (дерев’яні мости) та М.А. Белелюбський (металеві мости).

Останній дуже любив і цінував Л.Д. Проскурякова – їхньому зближенню сприяла спільна праця в Російському технічному товаристві, яке користувалося великою популярністю в наукових колах імперії [200].

Лавр Проскуряков блискуче захистив дипломну роботу (1884 р.) і незабаром став відомим вченим і фахівцем у галузі будівельної механіки. Але найбільше він цікавився конструкціями мостів. Як підвищити їх надійність і довговічність, протистояти деформації конструкцій і руйнування?

У проектуванні мостів Лавр Дмитрович, можна сказати, випередив час. Він відмовився від традиційних для кінця XIX ст. багаторешіткових мостових ферм (стрижневих систем будівельної механіки), складних за конструкцією і розрахунками.

Натомість багаторешіткових мостових конструкцій Л.Д. Проскуряков спроектував ферму з однієї потужної, але простої трикутної решітки, що забезпечувало точний розподіл у всіх фрагментах конструкції рухомого навантаження на міст.

Уважно вивчивши технології проектування мостів, Лавр Проскуряков знайшов в них слабкі місця, що впливають на довговічність мостових конструкцій і спроектував вдосконалення цих конструкцій [201] (Додаток Д).

У 1884 р. випускник інституту, молодий інженер Л.Д. Проскуряков отримує місце державного службовця у Міністерстві шляхів сполучення (м. Москва). Установа, що відала станом справ на залізницях, займалася веденням технічної документації, формуванням різного роду типових директивних формулярів і циркулярів, інспектувала залізничну галузь країни, водночас займалася науковою та проектною діяльністю.

У 1885 р. Л.Д. Проскурякова переводять до Петербурзького інституту шляхів сполучення на викладацьку і дослідницьку роботу. Його найбільше захоплює проблема мостів, великих і малих, які стали найважливішими об’єктами в залізничній системі шляхів сполучення Росії, що потужно розвивалась.

В кінці XIX ст. у світі відбулися значні перетворення у галузі залізничного транспорту. Вирішальну роль у прогресі транспортних комунікацій, як в Російській імперії, так і на Заході, мали праці Л.Д. Проскурякова, адже саме його праця «До розрахунку наскрізних ферм

(ексцентричні вузли)» (1885 р.) зробила справжній переворот у залізничному мостобудуванні [202].

У 1886 р. молодого інженера переводять на роботу на Брянський металевий завод. Л.Д. Проскуряков працює приймальником металоконструкцій мостів Гомель-Вяземської залізниці. Завод першим в Європі освоїв, за ініціативи професора М.А. Белелюбського, випуск високої якості мостових прогонових конструкцій з литого металу у порівнянні із конструкціями, створених шляхом зварювання металу [203].

Технологія виготовлення деталей мостів передбачала пробивання заклепувальних отворів відразу на повний діаметр, що супроводжувалось пошкодженням металу. Л.Д. Проскуряков наполіг на пробитті отворів меншого діаметру з подальшим свердлінням до проектного розміру. У Міністерстві шляхів сполучення прийняли обґрунтовані вимоги молодого інженера.

Таким чином, новаторські ідеї, його технічна думка були внесені до «Технічних умов виготовлення металоконструкцій мостів». Тобто пропозиція Л.Д. Проскурякова була прийнята, затверджена Міністерством шляхів сполучення, включена до технологічних умов на виготовлення клепаних мостових конструкцій і зберігається донині.

У якості державного службовця Л.Д. Проскуряков був ініціативним і на доброму рахунку у вищого керівництва. Однак зрозумів, що бюрократична робота не для нього і паралельно почав займатися науковою і конструкторською діяльністю.

У 1886 р. Л.Д. Проскуряков повернувся до свого рідного інституту, де розпочав активну викладацьку і дослідницьку роботу. У 1887 р. Л.Д. Проскурякову присвоєно титул радника за вислугою років і бездоганною діяльністю [204].

1888 р. Л.Д. Проскуряков випустив розширену статтю з проблеми проектування мостів у престижному виданні «Труды преподавателей и материалы для институтских курсов» у збірнику наукових праць Інституту

інженерів шляхів сполучення Імператора Олександра I [205]. Л.Д. Проскуряков запропонував систематизувати отримані значеня моменту зовнішніх сил від сконцентрованих вантажів вже у прямих балках.

Захист докторської дисертації на тему «До розрахунку наскрізних ферм» у 1891 р. зробив Л.Д. Проскурякова відомим вченим і спеціалістом у галузі будівельної механіки. У цей час його все більше і більше захоплює проблема будівництва мостів на залізницях імперії.

У квітні 1900 р. Л.Д. Проскурякову дарований чин дійсного статського радника [206]. За роки служби в Імператорському інженерному училищі Проскуряков нагороджений орденами св. Анни 3-го і 2-го ступенів, св. Станіслава 2-го і 1-го степенів, св. Рівноапостольного князя Володимира 4-го і 3-го ступенів [207].

Безперечно, життя та діяльність видатного вченого, інженера-залізничника Л.Д. Проскурякова є складовою цілої епохи в історії світової науки. Плеяда відомих вчених – О.П. Бородін, Д.І. Журавський, С.Д. Карейша, С.В. Кербедз, М.І. Липин, П.П. Мельников, Є.О. Патон, Г.П. Передерій, – до яких належав і Л.Д. Проскуряков, жила в епоху великих перетворень суспільства і науки.

Передові російські і українські вчені, для яких ідеалістичність ніколи не була основою в їх науковому світогляді, з натхненням сприйняли практичні ідеї Л.Д. Проскурякова. Завдяки їхній самовідданій праці технічна наука і, зокрема, техніка залізничного мостобудування досягли високого рівня.

Л.Д. Проскуряков віддзеркалював наступництво кращих традицій вітчизняної і зарубіжної прогресивної транспортної науки й високі якості видатного вченого-мостобудівника та інженера-залізничника. Величезна практична інженерна діяльність і значний внесок у розвиток залізничної науки зробили ім’я Л.Д. Проскурякова ще за його життя, відомим не лише у нас, але і за кордоном.

Науковий і соціально-громадський світогляд Лавра Дмитровича, його любов і відданість інженерній науці, суспільні погляди та принципи, яким

він не зраджував ніколи, на нашу думку, формували його викладачі у Петербурзькому інституті інженерів шляхів сполучення.

Зміст і сенс свого життя, як і його наставники, Л.Д. Проскуряков вбачав у розумовій праці з метою самовдосконалення. Таким чином, ставлення, стосунки та зв'язки, які ґрунтувалися на почуттях поваги і симпатії, формувалися у Л.Д. Проскурякова із спілкування з наставниками-вчителями, імена яких сьогодні відомі в усьому світі.

Ім'я Л.Д. Проскурякова постійно фігурує на сторінках різних періодичних видань – «Известия Московского инженерного училища», «Известия Собрания инженеров путей сообщения», «Журнал Министерства путей сообщения», «Вестник инженера», «Сборник Института инженеров путей сообщения», в матеріалах сесій залізничних конгресів, що відбувалися у різних містах країн Європи і США, наприклад, Лондон, Париж та Рим.

Кінець 90-х рр. XIX–поч. XX ст. – роки становлення вітчизняного залізничного господарства та залізничної техніки загалом, і разом з цим становлення Л.Д. Проскурякова як відомого вченого, інженера-залізничника, адміністратора та громадського діяча. У цей час проявилася глибока наукова ерудиція, розмаїття наукових інтересів, які виходять далеко за межі основної спеціальності – залізничного транспорту.

Л.Д. Проскуряков постає перед нами як інженер великих і малих масштабів, педагог і популяризатор наукових ідей в техніці, талановитий конструктор у мостобудуванні. І насамкінець, за влучним висловленням С.І. Зуховицького, нам сучасникам, безперечно, було б цікаво брати участь у загальному історичному процесі XIX ст., як мінімум – бути присутнім, але якщо не вдалося, то хоча б знати, як це було, а особливо – знати ґрунт формування світоглядної системи осіб в історії, серед яких чільне місце займає Л.Д. Проскуряков.

2.2. Інженерна діяльність Л.Д. Проскурякова

Л.Д. Проскуряков за час своєї науково-практичної діяльності, створив проекти будівництва залізничних мостів, які є неповторними й досі. Інженерні пошуки Л.Д. Проскурякова полягали, у технічній творчості, головною метою якого було створення нових і вдосконалення існуючих мостових споруд задля задоволення потреб соціуму.

Характерною рисою інженерної діяльності Л.Д. Проскурякова був цілісний процес поєднання етапів спорудження технічних споруд і навколишнього природного середовища, з метою створення сприятливих умов для існування соціобілогічної системи окремо взятої території. Постійний вплив на природу з метою створення сприятливих умов своєї життєдіяльності і складає основу життя людини, а разом з цим є інженерною діяльністю, що чітко усвідомлював і впроваджував у своїх проектах Л.Д. Проскуряков.

«Якщо Володимира Шухова називають інженером Росії номер один, номер два – це, безперечно, Л.Д. Проскуряков», – упевнений доктор технічних наук, професор, керівник кафедри опору матеріалів і будівельної механіки Бєлгородського державного технологічного університету імені В.Р. Шухова Олександр Юр’єв [208].

Важко не погодитися з твердженням, що будувати мости важливіше, ніж стіни. Адже мости з’єднують не лише береги, вони з’єднують долі людей і цілі народи. Всесвітньовідомий Й.-В. Ґете переконливо стверджував, що винаходити самому дуже добре, але знати і цінувати те, що зроблено іншими – не менше, ніж творчість.

Наука безпосередньо поєднана з технікою і втілена у різноманітних проектах, передусім, завдяки творчим зусиллям плеяди вітчизняних і світових інженерів. Водночас, крім низки вигод, що несе техногенне суспільство, стрімко поглиблюється історіографічний дисбаланс у питанні «хто, як, коли і чому створив?», що у подальшому приведе до когнітивного дисонансу і втрати поступальної логіки винаходу.

Історичний розвій соціуму – це історія пошуку і вдосконалення. Власне, першими інженерами можна назвати тих «винахідників», які пристосовували перші примітивні знаряддя, скажімо, для полювання і захисту від тваринного світу природи, першим завданням якого було правильно здійснити обробку цих знарядь.

Коріння інженерної діяльності губляться у глибині минулих тисячоліть, адже відомо, що людська цивілізація заснована на перетворенні світу природи за допомогою знарядь праці, а створення різноманітних технічних засобів, історія їх створення і появи – одночасно і є історію інженерної діяльності.

Ціною зусиль багатьох поколінь людство по крихтах плекало знання, накопичувало технічні зусилля, готуючи ґрунт для паростків інженерної думки. Кожного інженера давнини можна сміливо іменувати ученим, філософом, письменником, він «зобов'язаний» був бути лідером. Хоча й необхідно зауважити, що це заняття було часто долею простолюдинів, непрестижним заняттям.

Пройшовши довгий шлях становлення інженерії, можна виділити у цьому процесі такий період, як протоінженерний, хронологічні межі якого досить широкі (від I–II тис. до н.е. до XVII–XVIII ст. нового часу), де основними творцями технічних нововведень були, власне ремісники.

Історична логіка розгортання суспільного поділу праці, у комплексі з набором різноманітних технічних, економічних, соціальних і психологічних чинників призвели до відокремлення інженерної діяльності від інших видів розумової праці, і на цій основі виникає нова професія – інженер.

Особливо це є характерним для часу, коли наука і техніка починають зливатися і бути фактором процесу виробництва (XVII–XVIII ст.). Розвій науки і техніки (друга половина XIX–XX ст.) призводить до того, що інженерна діяльність видозмінюється буквально на очах.

Зміцнюються зв’язки інженерної праці, інженера з різними елементами продуктивних сил, помітно ускладнюється структура інженерної професії, розширюється область застосування інженерних методів.

З’являються нові і наповнюються новим змістом традиційні для інженера функції. Функції інженерної діяльності широкі і різноманітні і це дозволяє визначити сутність її, як складову частину спільних творчих зусиль робітників, інженерів і вчених з перетворення продуктивних сил суспільства.

Аналізуючи історичний процес зародження, становлення і розвитку інженерної справи в ретроспективному аспекті життя і діяльності Л.Д. Проскурякова, необхідно окреслити етапи, характерні для інженерної діяльності на всьому шляху історичного поступу людства:

- інтуїтивний винахід технічних засобів без екологічного підґрунтя (від зародження до XIV ст.);

- опосередковане використання екосистеми у створенні техніко-технологічних процесів (XV–XVII ст.);

- зародження технознання і початок його застосування в інженерній діяльності (XVIII ст.);

- інженерна діяльність на ґрунті фундаментальних наукових теорій (XIX–перша половина XX ст.);

- інженерна діяльність на базі системного підходу до вирішення поставлених завдань (друга половина XX–XXI ст.).

Власне, інженерна діяльність полягає, у технічній творчості, головною метою якого є створення нових і вдосконалення існуючих засобів для задоволення матеріальних і духовних потреб соціуму.

Іншими словами, на основі дослідження науково-освітньої діяльності Л.Д. Проскурякова, можна сказати, що характерною рисою його життєдіяльності, як власне і звичайного громадянина держави, є перетворення природного середовища з метою створення сприятливих умов для свого існування.

Отже, постійний вплив на природу з метою створення сприятливих умов своєї життєдіяльності і складає основу життя людини, а разом з цим є інженерною діяльністю, що чітко усвідомлював і впроваджував у своїх проектах Л.Д. Проскуряков.

Окреслюючи вектор на вирішення техніко-технологічних задач, перші інженери за допомогою, у своїх практичних пошуках, зверталися до точних наук, звідки черпали досвід, уміння і, головне, практичне знання для вирішення поставлених перед ними завдань.

Ми переконані, що перші інженери – це одночасно художники і архітектори, інженери, інженери оборонних споруд, інженери будівництва споруд громадського призначення. Змінювались часи і люди, розвивалися продуктивні сили суспільства, розширювався понятійний апарат сентенцій «інженер» і «інженерна справа», але константою залишалося і лишається одне – інженерами називали освічених, технічно грамотних фахівців.

Безсумнівним є й факт, що інженерами називали лише фахівців зі створення військових машин. Підтвердженням цьому слугує той факт, що історики першим інженером вважають Архімеда, який займався конструюванням військових машин для захисту Сиракуз (о. Сицилія) від римських легіонерів.

Загалом процес створення технічних проектів можна розділити на низку підходів, етапів і таким чином відстежити динаміку інженерної діяльності людини: народження ідеї – втілення ідеї у кресленні – матеріалізація ідеї. Звідси, природньо виникає питання, чи всі етапи є прерогативою інженера, чи він забезпечує лише частину цього ємкого процесу?

Інженерна діяльність виникла тоді, коли у сфері матеріального виробництва намітилося розмежування розумової праці і фізичної; суттю і сутністю інженерної діяльності будемо вважати інтелектуальне забезпечення процесу вирішення технічних та технологічних завдань. Інженер не створює технічну структуру, а використовує уміння і навички робітників-працівників для реалізації свого задуму, тобто матеріалізує його, розробляючи способи,

прийоми і технологічні процеси створення реального об’єкту, використовуючи свої знання, і саме в цьому полягає його головна особливість.

Власне цей дуалізм інженерної діяльності з одного боку, на наукові дослідження екосистеми, природних явищ, а, з іншого, – на виробництво або втілення свого задуму цілеспрямованою діяльністю людини-творця, змушує його поглянути на свій проект, інакше, ніж це робить, скажімо, ремісник, що чітко усвідомлював Л.Д. Проскуряков, намагаючись коригуватись цими базовими поняттями.

Інженер Л.Д. Проскуряков переконливо доводив, що якщо технічна діяльність передбачає організацію виготовлення технічної структури, інженерна діяльність спочатку визначає матеріальні умови і штучні засоби, що впливають на природу у необхідному напрямку, змушує її функціонувати так, як це потрібно людині і лише потім на основі отриманих знань, векторує вимоги до умов і засобів, а також вказує способи і послідовність їх забезпечення та виготовлення.

Технічний процес представляє нескінченний конгломерат зусиль людини з втілення своїх ідей в матеріальний об’єкт, де одного разу окреслене рішення може повторюватись. Джерелом технічного циклу є щось принципово нове, оригінальне, що приводить до досягнення поставленої мети. Характер інженерної діяльності людини полягає в технічній інновації, постійному пошуку нових рішень, у чому власне й випереджав час і епоху інженер Л.Д. Проскуряков.

Нова техніка вимагає, з одного боку, якісно іншого рівня інженерної думки, що спрямована на пошук оптимальних рішень в конгломераті людино-машинних взаємодій, а з іншого – знань, уміння, досвіду, моральної зрілості фахівця, що поєднують класичні інженерні підходи та інновації.

У XXI ст. стає очевидним, що вплив діяльності людей на навколишнє середовище не просто перетворюється на чинник, який визначає його еволюцію, а й лавиноподібно зростає.

У XIX ст. прослідковуємо початок руйнації балансу навколишнього середовища, що викликають шкідливий вплив на стан здоров'я людини. Тож техніка, не лише служить людині, але вона часом виступає проти неї. Інженерній діяльності характерна глибока диференціація не лише за функціями, або видами, але і по різних галузях. Така диференціація стала можливою, однак, далеко не відразу, вона складалася поступово, крок за кроком, у залежності від розвитку науки, техніки і технологій.

Наприклад, інженер-конструктор нашого часу не може вирішувати весь спектр конструкторських завдань по створенню технічних структур в області будівництва і архітектури, створення машин з обробки металів, створення машин на базі використання двигунів внутрішнього згорання, створення систем, комбінацій і т.д.

Таким чином, виникає необхідність поділу кожного з видів інженерної діяльності за галузевою ознакою, скажімо, технолог виробництва рейок, технолог виробництва деталей, інженер-конструктор і т.д. і т.п., тобто з розвитком наук, техніки і технологій виникає необхідність все більш глибокої диференціації інженерної діяльності. Вирішення всіх технічних завдань, що ставило і ставить суспільство, проходить наскрізним вектором через всі етапи інженерної діяльності і може бути здійснено лише спільними зусиллями інженерів всіх профілів, означених вище.

Розмірковуючи про майбутнє, часто не береться до уваги той факт, що сьогоднішня ситуація потребує звернення до історії, осмислення нових підходів до аналізу взаємодії природи і суспільства з урахуванням становлення певної екологічної компоненти.

Л.Д. Проскуряков усвідомлював необхідність підпорядкування діяльності людини, зокрема будівництва залізничних мостів, спрямованої на перетворення природи, системі певних обмежень, які прийнято називати екологічним імперативом. Їх порушення може призвести до порушення екосистеми місцевості, краю, швидкої деградації цивілізації.

Л.Д. Проскуряков, за час своєї інженерної діяльності, створив конструкційно виважені проекти будівництва залізничних мостів, що переконують своєю архітектурною естетикою та збереженням екосистеми краю, де проходило будівництво мосту.

Професор Л.Д. Проскуряков проектував мостові ферми з чітким усвідомленням відповідальності за майбутнє біосфери краю, що було потужним чинником для Л.Д. Проскурякова у подоланні екологічних проблем, які він усвідомлював і передбачав (Додаток Д.1).

XIX ст. в історії цивілізації часто іменується «століттям залізниць». Необхідно наголосити, що за два попередні століття розвиток парових машин досяг надзвичайно високого рівня, як щодо зростання потужностей, так і в справі підвищення економічності.

Важливо підкреслити, що перші проекти мостів інженера Л.Д. Проскурякова проектовані на території України у 1885 р. і поєднують екологічний імператив з доцільністю, новизною і інновацією.

Проекти двох мостів через річки Західний Буг в Україні і Польщі Лавр Проскуряков склав на основі широкого спектру геодезичних джерел зі збереженням природнього середовища краю. Це мости через Буг у Польщі прогоном 50 м, біля м. Малкіна та біля Влодави, прогоном 77 м.

На основі архівних матеріалів, зокрема фотодокументів, документів з технічної документації, встановлено, що головні ферми цих мостів складались з паралельних поясів (пасків).

Пояси мостів мали дублетно-розкосу статично невизначену систему решітки. Ґрунтовний аналіз перших проектів, удосконалення недоліків та впровадження інновацій дозволили Л.Д. Проскурякову створити принципово нову конструкцію ферм з простою статично означеною трикутною решіткою з жорстким поперечним розрізом (Додаток Д.2; Д.3).

Незабаром, на основі усунення недоліків з проектування перших своїх мостів, у 1887–1888 рр. Л.Д. Проскуряков проектує залізничний міст, також в Україні, через р. Сула поблизу м. Ромни, в проекті якого з’являється

трикутна решітка ферми, що дозволило максимально точно визначити опір матеріалів її елементів і проектувати поперечні розрізи (Додаток Е).

Саме цим проектом Л.Д. Проскуряков поклав початок новому напряму в мостобудуванні, що базований й на екологічному імперативі, екологічній свідомості зокрема, як найважливішого компоненту екологічної культури, що об'єднує всі види і результати матеріальної і духовної діяльності людей, спрямованої на досягнення оптимальної взаємодії суспільства і природи, на екологізацію матеріального і духовного життя суспільства.

Власне XIX–XX ст. – період трансформації поглядів на природу, в межах яких проблема коеволюційної взаємодії інтерпретувалася в контексті діяльності соціальних спільнот, що значною мірою усвідомлював геній інженерної думки Л.Д. Проскуряков.

Після захисту докторської дисертації учений розробляє підходи у вирішенні задачі деформації мостових конструкцій, руйнуванню і виходу з ладу споруджених мостів; працює над проблемами: з якого матеріалу вони повинні споруджуватися, що нового потрібно, щоб конструкції мостів були надійними і довговічними.

Л.Д. Проскуряков спроектував ферму з однією трикутною потужною решіткою, яка забезпечувала точний розподіл зусиль в конструкції. Вони припадали на неї від рухомого навантаження. Л.Д. Проскуряков використав своє новаторство під час будівництва залізничного мосту через вище зазначену р. Сула та започаткував новий напрям у мостобудуванні (Додаток Е.1).

Необхідно також зазначити, що зі стрімким розвитком залізничних колій, сполучення у 1874 р. до міста Ромни прокладається Любаво-Роменська залізниця, яка з'єднала Лівобережну Україну з Балтійським морем і сприяла значному економічному зростанню регіону; у місті засновується один із перших в Україні механічний завод, тому будівництво мосту було вкрай необхідним (Додаток Е.2).

Вісь мосту була поділена на два прогони по 66,88 м, що перекривалися суцільною (нерозрізаною) прогінною конструкцією під одну колію. Головна прогінна конструкція – ферма з паралельними поясами (пасками) і простою трикутною решіткою. Довжина ферми (з урахуванням довжини консолі) 170,24 м [209].

Перехід до трикутної решітки ферми дозволив точно визначити опір матеріалів – інженерний метод розрахунку на міцність, жорсткість і стійкість елементів конструкцій – її елементів і проектувати поперечні розрізи. Обидві сторони ферми продовжені консолями довжиною 18,24 м.

Нижній пас ферми консолей проходив паралельно конусам насипу, до яких вони безпосередньо дотичні без опори. Для сполучення із насипом, згідно проекту Л.Д. Проскурякова, застосували повздовжні балки довжиною 4,86 м. Ці з'єднуючі балки, з боку консолі підтримувалися поперечною балкою, а іншим кінцем спиралися гвинтовими кінцями на спеціальні металеві крісла (ківші) насипу [210].

Прогінну конструкцію створили на Брянському заводі, вага якої складала 605587,085 кг, або 36 970 пудів (1 пуд = 16,3805 кг). Складання ферм проводили без верхнього рихтування за допомогою двох мобільних підйомних машин (кранів). Кам'яні опори мосту виконані на колодязних установках з механізмом спускання, що стало першим досвідом будівництва опор на опускних колодязях для залізничних мостів в Україні XIX ст.

У ході Другої Світової війни 1939–1945 рр., територія України перебувала в епіцентрі буремної доби, і на жаль, у 1943 р. міст був зруйнований, згодом, у 1948 р. – відновлений. У 1975 р. міст докорінно перебудований, його конструкція змінена.

Інженерні пошуки Л.Д. Проскурякова цього часу, спрямовані на створення ідеальної, на його думку, мостової споруди, якими невдовзі стали, побудовані за його розрахунками (Додаток Е.3), потужні багатокілометрові мости через річки Єнісей і Амур (Додаток Е.4; Е.5; Е.6).

Утім, найбільше вразив світове співтовариство будівельних механіків міст через р. Єнісей, спроектований вченим-інженером Л.Д. Проскуряковим, який вперше застосував легкі і красиві конструкції ферм великих прогонів (понад 140 м), що стало сміливим кроком вперед у вітчизняному мостобудуванні (Додаток Ж).

Запропоновані Л.Д. Проскуряковим ферми були значно більшими – за висотою і довжиною панелей.

Вчений вперше застосував нову систему ферм, що мають назву полігональними фермами – верхня частина мосту виглядає як ламана лінія.

Конструкція була чіткішою і для розрахунку, і звичайно, у виготовленні її конструктивних деталей. Також, не оминав Л.Д. Проскуряков й екологічну складову при створенні цього проекту, адже надважливим завданням, крім архітектурної та економічної складової, було завдання не порушити екосистему повноводної і стрімкої річки, з її багатим водним світом.

Важливим видається і наступний факт, встановлений на основі архівних і історіографічних джерел: Л.Д. Проскуряков спроектував такий міст, для будівництва якого витрачалося значно менше металу, ніж у попередніх проектах інженерів-мостовиків світу.

Рухова частина мосту Л.Д. Проскурякова складала прогін шириною 5,85 м та передбачала рух кінних екіпажів, пристосована для руху екіпажів в години, вільні від руху залізничного рухомого транспорту.

На перший погляд здавалося, що виконання такої умови зробить конструкцію моста більш важкою, однак, і це є геніальним у проектуванні Л.Д. Проскурякова, прогонові споруди мосту були на 20 % легшими, ніж на інших мостах Сибірської залізниці (Додаток Ж.1).

Загальна вага мосту через Єнісей сягнула 5440 т. Л.Д. Проскуряков працював на перспективу, адже у технічному використанні, міст було спроектовано із значним запасом міцності і розраховано на збільшення навантаження на 40 %, що підкреслює бачення професора Проскурякова будувати міст на роки, через стратегічне планування його експлуатації,

проходження локомотивів, потягів і т.д. на його прогонних конструкціях та через загальну архітектуру місця, місцевості в її конгломераті.

Модель мосту Л.Д. Проскурякова була представлена на Всесвітній виставці у Парижі у 1900 р. Разом з Ейфелевою вежею, вона отримала золоту медаль. Ця модель була чіткою копією справжньої споруди мосту через Єнісей і мала довжину 20 м. За свідченням матеріалів архівної періодики, копія зроблена із заліза, з дотриманням найменших деталей, наприклад, кількість заклепок відповідала кількості заклепок справжнього мосту, а опори були виконані з каменю [211] (Додаток Ж.2).

Разом з цим, скептиків і критиків сміливого проектного рішення вистачало – як в інженерному середовищі, так і не спеціалістів. Найбільш ненадійною частиною мосту вважали конструкції прогонових споруд. Висловлювалися думки, що через свої величезні розміри, міст не зможе вистояти проти сильних вітрів, динамічних навантажень від руху потягів і тому подібне.

Загалом, неординарність завдань вимагала неординарних методів їх вирішення. Здійснив проект Л.Д. Проскурякова видатний інженер-механік Євген Карлович Кнорре, який був технічним керівником і підрядником будівництва мосту. Євгеній Карлович неодноразово підкреслював, що міст через Єнісей – це талановите втілення талановитого проекту Л.Д. Проскурякова (Додаток Ж.3).

Сплав ідей, які не втратили свого значення і актуальності досі, із вражаючою чітко вивіреною і втіленою технологією, як і організацією будівництва, прирівнює цей міст до визначних досягнень часу і дозволяє віднести його до видатних пам’яток інженерної думки світового мостобудування [212].

За своїми інженерно-технічними параметрами міст визнано першим в Росії і другим в Європі після Квіленбурзького мосту через річку Лек у Голландії, який мав один прогін довжиною 150 м. Про Єнісейський міст у книзі «Россия на Всемирной выставке в Париже в 1900 году» зазначалось, що

міст на Середньо-Сибірській залізниці, поблизу м. Красноярськ, являє собою одну з найвеличніших споруд в Росії, як за своєю грандіозністю, так і за труднощами умов його будівництва (Додаток Ж.4).

Міст складався з п’яти річкових, двох берегових биків і двох підмостків, основаних на залізних і дерев’яних кесонах. Металеві кесони річкових биків сягали 179 кв. м, були занурені на глибину до 20 м. Обсяг кам’яної кладки цього мосту – 27800 куб. м. Верхня залізна споруда складалася з 6 ферм з рухом по низу системи Швендлера, кожна сягала довжини 144, 45 м, висотою 21,6 м і вагою 900 т [213].

Л.Д. Проскуряков у окресленому проекті, застосував при криволінійних верхніх поясах, більшу висоту ферм і статично визначену складову решітку – однорозкісну з додатковими шпренгелями.

Важливим є факт, що за висотою ферм і системою проектування решітки (грати), Єнісейський міст був першим в імперії та зазначимо, що цей проект інженера Проскурякова був вражаючим за своєю архітектурною складовою інновацій, адже такої потужності прогони раніше не застосовувалася у мостових переходах Росії.

Л.Д. Проскуряков при складанні проекту розробив як прийоми розрахунку, так і деталі конструкції. Єнісейський міст за своєю відносно малою вагою, за своєю жорсткістю і раціональністю конструкції був визначений одним з найбільш вдалих рішень у створенні великих прогонів. Він приніс Л.Д. Проскурякову світове визнання і славу.

Металеві ферми були зібрані із сталевих заготовок, відлитих на Нижньо-Тагільських заводах. Збирання прогонових споруд здійснювалося на берегах Єнісею. Будівництво мосту через Єнісей почалося в серпні 1896 р. і вже 28 березня 1899 р. міст уведено в експлуатацію та передано у відання Управління Красноярської залізниці, на півроку раніше запланованого строку [213].

Головною і визначальною особливістю інженерного проекту мосту стало використання шпренгельної решітки (грати) на головних фермах, що

надавало нове вирішення проблеми перекриття великих отворів. Рішення, що було базоване на економічній та екологічній доцільності проекту

Комісія, у травні-червні 1899 р., здійснила випробування і прийняла міст у експлуатацію. Під час статичних випробувань міст навантажили двома залізничними складами, кожний складався з паротягів і шести вагонів, навантажених рейками.

При динамічних випробуваннях пропускали рухомий транспортний склад з двох паротягів і 23 вагонів з рейками, за різних швидкостей (максимальна: 37,338 км на годину). Результати випробувань показали, що вертикальні і горизонтальні коливання прогонових споруд перебували в межах норми, що ще раз підкреслювало технічну досконалість проекту Л.Д. Проскурякова.

Про грандіозність проекту свідчила вартість збудованого мосту – близько 3 млн. рублів – це була чимала сума на той час. Жоден міст Сибірської залізничної магістралі не вартував стільки. Але і не було ще таких унікальних мостів.

Надзвичайно цікавою є історія будівництва Єнісейського мосту, історіографія проблеми є багатоплановою, тому відзначимо лише те, що Є.К. Кнорре написав про будівництво мосту книгу, в якій сказав: «Міст через Єнісей мною закладений із запасом міцності у 52 рази, щоб Бог і нащадки ніколи не виказали мені образи» [214] (Додаток Ж.3).

У 2009 р. міст Л.Д. Проскурякова через Єнісей розібраний, за втраченою доцільністю. І це при тому, що Красноярський міст визнано ЮНЕСКО «вершиною інженерної думки». Ця споруда згадувалася в «Атласі чудес світу», опублікованому у 1991 р., в якому зазначені видатні архітектурні пам’ятки усіх країн [215]. Так, у розділі «Росія» Єнісейський міст розмістили поряд з Кремлем і Петроградом (Додаток Ж.5).

Міст, звичайно прагнули зберегти для нащадків. У 1986 р. Міністерство культури РФ юридично оформило міст як пам’ятник інженерної будівельної техніки та архітектури, правда «місцевого значення». Згідно російських

законів усі витрати стосовно збереження таких пам’яток, падають на плечі власника – на Красноярську залізницю. Не бажаючи нести фінансові витрати, остання, прийняла рішення відправити міст на металобрухт… [216].

У 2003 р. з’явилися пропозиції про практичне використання конструкцій мосту. Оскільки берег Красноярського моря, від пристані Шумихи до Приморська, є дуже теплим і комфортним місцем, скажімо для купання, тому будівництво автомобільної дороги берегом моря і встановлення мостових переходів із фрагментів мосту надали можливість отримати до 80 км узбережжя для відпочинку і спорту.

Таким чином, творіння Л.Д. Проскурякова, як інженера, продовжило існувати. Тобто вівся пошук шляхів не лише його збереження, а й ефективного використання. Поряд зі старим мостом, звели новий міст під дві колії. Конструкцію старого мосту почали розбирати 21 жовтня 2002 р. Одну прогонову споруду зберегли в якості історичного пам’ятника.

Варто зазначити, що згідно інженерних розрахунків ферм Л.Д. Проскурякова цієї доби, були побудовані великі мости через нестримну і норовливу річку Волга біля Ярославля, Симбірська і Казані, через р. Ока біля Кашири, через р. Зея на Амурській залізниці, через р. Москва в Коломні та інші. Така діяльність інженера Л.Д. Проскурякова опиралася на глибокі наукові знання.

Грандіозний за своїми масштабами проект Сибірської залізничної магістралі зумовив розробку і будівництво унікальних інженерних споруд і безліч архітектурних об’єктів, які відносилися до обслуговування залізниці.

Так, у 1907–1914 рр. була побудована Амурська залізниця довжиною 1996 км, починаючи від станції Куега Забайкальської ділянки до р. Амур поблизу Хабаровська. Власне на цій залізниці вкарй необхідно було побудувати мостовий перехід через одну з найбільш повноводних і швидкоплинних річок, складних як в геологічних, так і кліматичних умовах (Додаток З).

Не без підстав, видатним досягненням світового мостобудування вважають міст Л.Д. Проскурякова через р. Амур біля Хабаровська, довжиною 2599 м, що відкритий для руху 5 жовтня 1916 р. До 1917 р. міст називався ще «Олексіївським», так його назвали на честь спадкоємця-цесаревича [217]. Це остання ділянка Великого Сибірського шляху. Його також, рахують одним з чудес Хабаровського краю – він був і є найбільшим мостовим переходом в імперії (Додаток З.1).

Авторство у створенні Амурського мосту, належить двом видатним вітчизняним інженерам, зокрема, Л.Д. Проскурякову, який, на той час був будівничим понад десятка великих мостів. Інший, академік Григорій Петрович Передерій – спроектував заплаву Амурського мосту. Будівництво було розпочате у 1913 р., а завершене за рекордно короткий строк: за три роки і три місяці.

Здати міст у експлуатацію перешкодила Перша світова війна. Однак, не зважаючи на воєнний час, залізничний міст через р. Амур був відкритий [218]. Мостовий перехід став найбільшим мостовим переходом чотирьох континентів планети. Загальна довжина споруди сягнула 2600 м. Вартість будівництва склала 13,5 млн. рублів (Додаток З.2).

Складений Л.Д. Проскуряковим інженерний проект став новаторським у багатьох відношеннях. Проектувальники мосту повинні були вирішити складну інженерну задачу: Амур – річка примхлива, багато в чому незвичайна, навіть народжується вона по-особливому, шириною відразу в півкілометра при злитті Шилки і Аргуні. Швидко нарощуючи свою міць, Амур розливається поблизу Хабаровська вже на 3 км [219].

Гідрологія річки особлива: швидка течія, велика глибина – найбільша до 14 м в районі мостового переходу, два паводки – навесні і влітку, під час мусонних дощів, нищівної сили криголамів. Тож, інженерну новизну проекту визначило поєднання залізобетону і сталі (криці).

Мостовий перехід складався з двох частин – власне мосту (ланцюг металевих ферм) і залізобетонної естакади, що продовжила міст, але немов

на суші, якщо такою вважати водяну протоку, що відгалузилася від центрального гирла річки Амур (Додаток З.3).

Основну частину мосту над Амуром, а це 18 металевих прогонів по 127 м проектував професор Л.Д. Проскуряков та 6 залізобетонних аркових прогонових будівель по 33,6 м, які перекривають протоку Бєшена на лівобережній частині річки розробив, як зазначалось вище, професор Г.П. Передерій, згодом академік.

Мостобудівники застосовували усі види кесонів: дерев'яні, бетонні, залізобетонні і металеві, як і різні способи їх опускання – з криги, з підмостків, на плаву, з природних і штучних островів. Прогонові споруди виготовлялися у Варшаві і звідтіля їх везли залізницею і частково водою [220].

Утім й не без перешкод відбувалося будівництво мосту. Восени 1914 р. в Індійському океані німецький крейсер «Емден» потопив пароплав з двома останніми фермами для споруджуваного мосту, які виготовлялися у Польщі і в розібраному вигляді доставлялися південноморським шляхом. Довелося терміново замовляти нові ферми у Канаді.

Незважаючи на воєнний час, 5 (18) жовтня 1916 р. напередодні нових, революційних потрясінь залізничний міст через р. Амур був відкритий для постійного руху. Зімкнулися всі ланки Великого Сибірського шляху, який зв'язав центр імперії, її Європейську частину з далекосхідними околицями.

У подальшому, надзвичайно складні завдання у технічному та організаційному плані постали перед інженерами-мостовиками у зв'язку з будівництвом Транссибірської магістралі. Дуже складною проблемою став вибір розмірів отворів мостів через такі повноводні річки, як Об, Іртиш, Тьоша (Додаток К.3), що характеризувалися великим підняттям води у половодді і потужними криголамами при товщині криги до 1,5 м.

Суттєво здешевити і прискорити будівництво сибірських мостів допомогло використання випробуваного прийому типізації прогонових споруд, виробництво конструкцій різних мостів за типовими проектами.

Так, другий міст, на кшталт Єнісейського інженера Л.Д. Проскурякова, на якому встановили прогонові споруди зі шпренгельною решіткою головних ферм, побудовано у 1899 р. інженером І.Ф. Куровським через р. Ока, що біля Кашири [221]. Це стало цілковитою професійною перемогою Л.Д. Проскурякова, адже означало цілковите прийняття проектної системи професора фаховим середовищем (Додаток К.2). Це водночас, стало перемогою у двобої з природою Сибіру, адже не порушуючи екосистеми краю, Л.Д. Проскуряков створив шедевр архітектурного мостобудування [221].

Транссибірська магістраль, переважно, прокладена через первісні ліси, що, природньо, підвищувало інтерес до дерева як будівельного матеріалу, як способу будівництва дерев'яних мостів. Дерево стали широко використовувати для будівництва малих мостів, причому розроблені конструкції були настільки удосконалені, що представляють інтерес і в наш час.

Академік Г.П. Передерій про дерев'яні мости Середньо-Сибірської залізниці зазначав: «Більшість мостів малих прогонів були тут із спиляного дерева, згідно чудово розробленим для свого часу проектами, в яких ми знаходимо конструктивні мотиви, які мають сьогодні застосування в американських естакадах» [222].

Так, економічні, за витратністю матеріалу типові прогонові споруди розробив Л.Д. Проскуряков для їх встановлення на мостах Рязано-Уральської залізниці. Прогонові споруди мали трикутну решітку головних ферм та криволінійний нижній пояс. Він же спроектував оригінальну прогонову споруду через річку Которосль м. Ярославль (Додаток К.4; К.5) – з паралельними поясами (пасками) і трикутною решіткою з підмостками і підвісками та розташуванням порталів у площині крайніх решіток [223].

Міністр шляхів сполучення С.Ю. Вітте доручає Л.Д. Проскурякову відповідати за надзвичайно важливу ділянку у будівництві магістралі – спорудження мостів, яких згідно проекту, було двадцять вісім – факт

остаточного прийняття світоглядної технічної думки Лавра Дмитровича Проскурякова державою і фаховим середовищем! Відповівши позитивно на пропозицію, Л.Д. Проскуряков став провідним проектувальником і конструктором мостів через річки Сибіру [224] (Додаток П).

Видається важливим сфокусувати увагу на цьому факті, адже головний проектувальник – посада неабиякої відповідальності і ваги. Претендент мав бути широко освіченим, а головне з потужним науково-технічним та організаційним баченням розв'язання поставлених задач! Лавр Дмитрович був саме таким!

Адже, провідний проектувальник мав знати постанови, розпорядження та накази, методичні, нормативні та інші керівні матеріали щодо проектування мостових об'єктів, оформлення проектно-кошторисної та іншої технічної документації. Методи проектування і проведення техніко-економічних розрахунків також.

Л.Д. Проскурняков був геніальним у мистецтві технологій будівельного виробництва, виготовлення і монтажу обладнання і конструкцій, видів і властивостей матеріалів; був обізнаний з передовим вітчизняним і світовим досвідом проектування, не маючи сучасних багатофункціональних електронних пристроїв XXI ст.

Л.Д. Проскуряков блискуче розбирався у технічних, економічних, екологічних та соціальних вимогах до мостових об'єктів проектування; технічних засобах проектування і будівництва; правилах і норм безпеки і охорони праці, виробничої санітарії та протипожежного захисту. Тож, організаційна складова генію таланту інженера Л.Д. Проскурякова отримала гідне визнання через його призначення головним проектувальником конструктором мостів Сибіру!

Тож, повертаючись у нашому дослідженні до проекту Л.Д. Проскурякова мосту через р. Которосль, у якому він розробив таблицю «моментів для потяга», тобто визначив внутрішні зусилля в окремих ділянках мосту під час поступового руху потяга [225].

Міст Л.Д. Проскурякова був металевим, з полігональними фермами, на кам'яних підмостках та рухом по верху. Кількість прогонів – 3, загальний отвір мосту – 110,16 м, ширина судноплавного проходу – 75,6 м. Побудований міст у 1897 р. Плани, фасади, розрізи, деталі залізничного мосту через річку Которосль зберігаються у фондах Російського державного історичного архіву та електронній мережі [226].

Інженер Л.Д. Проскуряков активно удосконалює ферму мосту. Вважав, що ферма більш ефективна у своєму арковому вигляді і проектує та споруджує декілька мостів через р. Москва, що виправдали усі розрахунки і сподівання [227]. Л.Д. Проскуряков здійснив серію випробувань матеріалів для виготовлення ферм і визначив найбільш надійні.

Л.Д. Проскуряков проектував мости різних прогонів до 145 м, що стали називатися «проскуряковськими». Вони були легкими і раціональними при сприйнятті навантаження. Ними були перекриті сотні мостових прогонів як на вітчизняних, так і зарубіжних залізницях.

У вересні 1902 р. розпочато спорудження залізничного мосту через р. Волхов, що біля села Дубовики на лінії Санкт-Петербург-Вологда. Міст було збудовано інженером Л.Д. Проскуряковим і у березні 1905 р. прийнято до експлуатації Державною комісією [228 (Додаток К).

Варто зазначити, що якщо до початку сторіччя в країні було всього 3 мости з прогонами понад 106,5 м серед яких два Лавра Дмитровича Проскурякова, то на 1917 р. їх налічувалося вже 29. Вони перекрили такі річки як Дніпро, Волхов (Додаток К), Нева, Кама, Зея (Додаток К.1), Ока (Додаток К.2), Тьоша (Додаток К.3), Которосль (Додаток К.4; К.5).

Над Волгою та протоками її дельти споруджено 7 великих мостів. Багато з них своєю загальною довжиною і величиною прогонів значно перевершували подібні споруди минулого XIX ст. [229–230].

До таких мостів відноситься міст через Дніпро біля Кічкаса (поблизу м. Олександрівська (тепер Запоріжжя), вище від електростанції «Дніпрогес»), споруджений у 1904 р. Л.Д. Проскуряковим та інженером

В.Д. Латою. Через міст здійснювалося залізничне сполучення між Донбасом і Криворіжжям. На місці кічкаської переправи ходив паром, спочатку по канату, а згодом – по тросу (Додаток Е.4; Е.5; Е.6).

За один раз паром перевозив до десятка парокінних возів. Необхідність зв'язати Донбас і Криворіжжя залізничною магістраллю зумовила будівництво мосту, яке почалося у 1900 р. Вісь мостового переходу перетинала Дніпро у місцях, де скелясті береги утворювали вузьку і глибоку долину, яка звалася «Вовчим гирлом».

Своєрідні топографічні і геологічні особливості місця мостового переходу визначили незвичайні рішення. Нижнім поясам (паскам) середньої підвісної прогонової будови інженер Л.Д. Проскуряков надав обрис кола , внаслідок чого міст, який був за системою балково-консольним, виглядав, як арковий. Річковий прогін мав рекордну для конструкцій довжину – 190 м. Перехід був двоярусним: на верхньому рівні – дві залізничні колії, на нижньому ярусі – шосейна дорога [231].

Для збільшення стійкості, головні ферми були нахилені. Споруда цього мосту характеризувалася також значною новизною прийомів будівельно-монтажних робіт. Під час збирання річкових консолей і підвісної прогонової споруди застосовували метод навісного збирання спеціальними кранами, а на монтажному клепанні використовували пневматичні молотки [231].

У цьому контексті, необхідно наголосити, що на межі двох століть змінюються погляди на естетичну функцію мостів, на архітектуру проектування. Так, у 1899 р. відомий мостобудівник Г.Г. Кривошеїн писав: «Завдання інженера, який проектує мости, не повинна полягати тільки в детальному розробленні головних конструкцій… споруди повинні бути художніми взірцями у своїх основних і загальних формах» [232].

У ряді випадків такий підхід визначив рішення під час проектування залізничних мостів, особливо тих, які будувалися у міській інфраструктурі. Яскравим прикладом слугує будівництво мостових переходів на Московській окружній (кільцевій) залізниці біля Лужників за проектом

Л.Д. Проскурякова, спорудження якої у XX ст. стала нагальною потребою, адже нова магістраль не лише полегшить перевезення, але і буде сприяти зростанню на периферії міста фабрик і заводів, відтоку з центру Москви малозабезпеченого населення, зниження цін на житло та поліпшення санітарного стану міста, зменшення кількості гужового транспорту.

У 1897 р. свій проект запропонував інженер А.В. Антонович, випустив дві брошури – «Міркування про те, як будувати Московсько-Кільцеву дорогу з точки зору держави і Москви» і «Як будувати Московську кільцеву дорогу, з широким рейковим колом або кільцем, наближеним до міста» [233, с. 3]. А.В. Антонович, зокрема, обґрунтовував будівництво необхідністю вирішення наступних завдань:

а) чітка організація вантажного обміну між залізницями, що у Москві біфурковані, при якій прохід вантажів повз столицю відбувався б можливо швидше і передача навантажених і порожніх вагонів з однієї дороги на іншу, не ускладнювала б ні руху потягів на кожній дорозі окремо, ні станційних пересувань (маневрів) всередині них, викликаних цими рухами;

б) спрощення на існуючих товарних станціях технічних і комерційних рухів, через надзвичайну завантаженість цих станцій, з метою надати їм можливість функціонувати правильно щодо власних вантажів, що прибувають на них та відправляються від них, та з метою розвитку в межах станцій складеному операцій, що мають усунути перевезення сировини і предметів оптової московської торгівлі зі станцій на склади і назад;

в) збільшення у межах міста пунктів прийому і видачі вантажів, при розташуванні таких місць найбільш близьких до промислових і торгових районів Москви, з метою скорочення гужового підвезення вантажів і можливості пристрою оптових складів сировини на коліях станцій або поблизу них» [233].

7 листопада 1897 р. на Особливій урядовій нараді, будівництво кільцевої дороги «височайше визнав бажаним» Микола II. Протягом наступних чотирьох років було представлено 13 проектних рішень, кращим з яких був

визнаний варіант інженера П.І. Рашевського. На титульному аркуші проекту Микола II написав: «Дорога повинна мати відповідний столиці вигляд» [234, с. 54].

П.І. Рашевський пропонував прокладку чотирьох головних шляхів – двох вантажних і двох пасажирських, реалізовані були всього два шляхи, вартість при цьому скоротилася з 55 до 38,7 мільйонів рублів. Будівництво магістралі почалося 16 березня 1902 р. і завершилося 19 липня 1907 р. загальною протяжністю 178,2 км.

До реалізації проекту були залучені кращі інженери і архітектори, і насамперед інженер-мостобудівник Л.Д. Проскуряков. Архітектурну концепцію ансамблю дороги розробляв архітектор О.Н. Померанцев. За участю архітекторів Миколи Володимировича Марковникова (1869–1942 рр.) та Івана Михайловича Рибіна (1873–після 1918 рр.).

Ними було проектовано 13 варіантів «пасажирських будівель», або терміналів, 10 типів житлових будинків, розроблені проекти будівель телеграфних постів, сторожового будинку, будинку коменданта при продовольчому пункті, будки центрального управління стрілками і сигналами, депо паротягів, майстерень, пакгаузів, водопідйомних і будівель на водоймах.

Запропоновані проекти казематів і напівказематів для робітників-залізничників, будинків для паровозних (паротягів) і кондукторських бригад, «приймального покою» (медпункту), будівлі їдальні, хлібопекарні, кухні, кузні, лазні, туалетів. Деякі з них були дерев’яними, решта – цегляними, критими по дерев’яним конструкціям черепицею або металом. Приміщення опалювалися голландськими і російськими печами, оснащувалися електрикою, водогіном і каналізацією.

Кількість архітектурних проектів вражає: всього побудовано 17 станцій, 2 пункти зупинок, 3 телеграфних пости, 72 моста, в тому числі 4 через р. Москва, 30 шляхопроводів, 185 водопропускних споруд, 19 пасажирських будівель, 11 шляхових казематів і 21 напівказемат для робітників, 87

будинків-веж, 30 житлових будинків, обладнаних водогіном і каналізацією, 2 будинки для чергових паровозних (паротягових) і кондукторських бригад, 2 будинки для відпочинку подорожуючих, 2 лазні, 14 пакгаузів [235, с. 138–256].

У 1904 р. Л.Д. Проскуряков отримав завдання на проектування Миколаївського (наразі Андріївський і Лужнецький, або Новий Краснолузький) мосту кільцевої залізниці, що обрамляє Москву. Гирло р. Москва перекривалося однопрогоновими 135-метровими серпанкоподібними арками (Додаток Л).

Довжина мосту склала 154 м. Головний проліт перекритий сталевим (криця) решітковим (гратковим) прольотом, з пов'язаними з двох боків металевими та залізобетонними прольотами (прогонами). Міст обрамлений квадратами грубо сколеного каменю, що контрастують з рівно обтесаними плитами (Додаток Л.1).

Верхня частина основ вирішена у вигляді імітації сторожових веж у стилі класик-модерну, що являють собою підняті на п'єдестали пілони, які звужуються до верху, завершені фризом і карнизом.

Верхня частина кожного пілона включає мініатюрні обеліски по кутах і в центрі завершується кулею. Решіткова чавунна огорожа, секції якої чергуються кам'яними тумбами, також нагадує про класицизм, зокрема, огорожі петербурзьких мостів першої чверті XIX ст.

Обрана інженером Л.Д. Проскуряковим конструкція мостів в імперії, застосовувалася уперше, тож інженерний геній Проскурякова та величезний досвід не мали спочинку. Необхідно зазначити, що при будівництві у 1905–1907 рр. мостів Московської кільцевої залізниці працювали перші випускники Імператорського Московського технічного училища.

Інноваційний погляд думки Л.Д. Проскурякова полягав у тому, що підмостові габарити (висота і ширина) дозволили і через 50-80 років пропускати під ними великі річкові судна, в той час, як інші мости через р. Москва вимагали реконструкції.

Тож, цей факт стратегічного проектування на перспективу, знову вирізняє діяльність Л.Д. Проскурякова з поміж інших інженерів та доводить, що його мости були засновані на екологічному імперативі. Власне, мости прикрашали місто і були одними з головних пам'яток міста (Додаток Л.2). Мости простояли без змін до середини 1950-х рр., до реконструкції у зв'язку із спорудженням спорткомплексу у Лужниках. У 1936–1938 рр. мости р. Москва змінювалися новими або перебудовувалися, за винятком споруд Л.Д. Проскурякова.

У 50–60-х рр. XX ст. до мостів додали ще по одному прогону (прольоту). Здійснили посилення арок під збільшеним залізничним рухом важчих навантажень. Над новими опорами додали кулі. Реконструкцію здійснювали інженери – випускники МІІТа. Тепер мости перестали бути однаковими.

Час невблаганно залишив свій відбиток – мости зношувались, з'явилися тріщини, корозія металу, розлад заклепувальних з'єднань. Під час реконструкції Московської кільцевої залізниці було вирішено зберегти унікальні споруди, але через їх нове життя.

Мости вирішили перемістити на плавзасобах і відкрити по них піший рух. Сам спосіб транспортування – це звичайний спосіб монтажу з великих блоків в мостобудуванні, але перевезення дев'яносторічного мосту – дійство, що вимагало ретельних розрахунків… Суть його полягала в тому, що під міст підвели баржі і за допомогою спеціальних операцій, встановили на них міст, який на цих баржах і вирушив вниз по річці на своє нове місце, виконувати свою нову роль – роль пішохідного мосту.

Тому переміщення Андріївського і Краснолузького мостів, вага кожного з яких складала 1600 т, за допомогою плавзасобів була унікальною операцією. Річка Москва за місцем нового «проживання» Андріївського мосту – ширша, тому потрібно було підсипати ґрунту під опори аркового прогону і точного попадання «ніг прибульця» на опорні частини.

Транспортування Андріївського мосту зайняло 7 годин, і цей захід перетворився на святкове шоу. За відпрацьованою технологією був

перевезений другий – Краснолузький – з Бережковської набережної до Київського вокзалу. Нові обрамлення мостів – крите скління, ескалатори, озеленення, сходи… Обидва нові пішохідні мости використовуються у дусі часу – для виставок, як місце для відпочиваючих городян.

Металеві мости було відновлено. І, як раніше, авторами цих унікальних операцій з ново-старими Андріївським-проскуряковським і Краснолузьким мостами були випускники МІІТа, кафедри «Мости і тунелі». Наразі – це єдині в місті мости, що збереглися з початку XX ст. [236].

Нами встановлено важливий факт такого способу транспортування мостів у м. Москва, адже його було запозичено з подібного дійства, що розгорнулося на березі о. Байкал на мисі Березовий початку минулого століття (Додаток М.).

Отже, і це є вагомим у широкому діапазоні діяльності Л.Д. Проскурякова – саме інженерний проект Л.Д. Проскурякова був використаний двічі: при будівництві мосту на мисі Березовий на початку XX ст. та при переміщенні Андріївського і Краснолузького мостів у XXI ст.

Таким чином, будівництво інженером Л.Д. Проскуряковим мостового прольоту через мис Березовий на 100 км Круглобайкальської залізниці [237], яка охоплює південний берег Байкалу – становить особливий інтерес.

Не вдаючись у топографічні, географічні та інші деталі, зазначимо, що вузька бухта врізалася у мис, який відвідною стінкою занурився у воду. Майже вертикальна стіна загрожувала обвалами. Для захисту залізничного полотна від обвалів побудували залізну і кам’яну галереї, підпірні стінки і малий залізний міст. І все це розмістилося на ділянці у 200 м. Перед інженерами постало завдання обійти мис і поставити міст не через водотік, а через бухту (Додаток М).

Мис Березовий невеликий, але міст мав бути великих розмірів. Крутий підводний схил і велика глибина бухти (мису) (до 28 м) не дозволяли будувати проміжні опори. Міст потрібно було поставити на два невисоких кам’яні устої в скелястих виступах берега.

Необхідно було пройти цю затоку одним прогоном, довжиною понад 100 м. Ферми такої довжини вже стояли на деяких ріках азійської частини Російської імперії. Тому, вирішили спорудити типовий міст, який вже застосовувався на її залізницях.

Металева ферма мала великі розміри: 123,5 м в довжину і 19 м у висоту. Того часу таких мостів було не багато, що мали такий розмір. Так, наприклад, на Сибірській залізниці річка Іртиш перетиналася 6 прогонами по 106,5 м, річка Об – 5 прогонами по 113–120 м. Лише прогони через річку Єнісей перевершували Березовський міст – їх довжина сягала 144,2 м [237] (Додаток М).

Березовський прогін був одним з найдовших і був дуже подібним до Єнісейського мосту. У цьому була інновація автора проекту мосту через Єнісей та інших мостів мостобудівника Л.Д. Проскурякова. При проектуванні, за результатами попередніх досліджень, було вирішено залізничну магістраль розташовувати максимально ближче до урізу води, щоб виключити скельні обвали, а всі бухти зі значною глибиною – проходити однопрогоновими мостами.

Л.Д. Проскуряков застосував новий спосіб розрахунку мостів і увів іншу систему ферм, вже зазначені вище, так звані полігональні ферми – в цьому випадку верхня частина мосту не є прямою, чи кривою, а представляє ломану лінію – зі шпренгельною решіткою (додаткові перемички на мосту). Для будівництва схожих мостів витрачалося значно менше металу. Полігональний пояс дав народну назву мосту – його назвали «горбатим» мостом.

Встановлення мосту було зумовлене організаційними труднощами. З боку станції Байкал на підході до бухти Березової для захисту полотна і берегів від обвалів і руйнівних хвиль озера був побудований цілий комплекс підпірних укріплювальних стін. Причому одна з верхніх стінок була арковою розміром 24 м [238].

На березі бухти для захисту полотна від нависаючого, практично вертикального скельного масиву, що загрожував камнепадом, була побудована типова одноколійна кам'яна галерея, до якої, в свою чергу, приєдналася західна (ліва) опора Березового мосту.

Це унікальний і єдиний на Навколобайкальській залізниці випадок будівництва мосту через бухту! Найбільший на Навколобайкальському шляхопроводі однопрогоновий металевий міст, рухом по низу, довжиною прогонової будови – 124 м – проект неперевершеного Л.Д. Проскурякова [239].

Міст прибув на Байкал у розібраному стані з Миколаївського заводу. Його не встигли склепати взимку 1903–1904 рр. на кризі. Збирати міст на понтонах не ризикували, міст був дуже важким і високим. Вирішили зібрати його на залізничному полотні, а потім пересунути на опори на відстань 145 м. Накочування мосту на кам'яні підмостки (устої) здійснювалося з допомогою рейок, катків, домкратів і ручних лебідок (вперше в Росії накатка була застосована на Єнісейському мосту) [240].

За вертикальними рухами ферми стежили геодезисти за допомогою технічних приладів. Залізну споруду вагою 639 т почали накочувати 7 серпня 1904 р., за сприятливої погоди. Необхідно було пересунути міст з одного берега на інший, підтримуючи його спеціальними опорами, розміщеними на понтоні.

До надвечір'я наступного дня, міст з допомогою понтону, вручну, двома лебідками підвели до берега бухти зі сторони напрямку на м. Іркутськ. І, нарешті, 9 серпня 1904 р., дещо підтопивши понтон, з допомогою мішків з піском, ферму встановили на кам'яних устоях [241].

Через 10 років, на початок 1914 р. в обхід бухти Березової побудований тунель на дві колії. Потреба у мості зникла, він був знятий схожим чином, розібраний і перевезений на річку Видріна [242]. Там його знову склепали, дещо підсиливши конструкцію, і він знову став пропускати залізничний рухомий склад аж до 1998 р. Тобто міст прослужив майже 100 років. Наразі

річку Видрінна перетинають три мости. Останній побудований натомість Березівському [243].

Крім того, нами встановлено, що інженерна діяльність Л.Д. Проскурякова у 1918–1919 рр. здійснювалися не одноосібно, а під керівництвом Технічного комітету Народного Комісаріату шляхів сполучення, а також Головного комітету державних споруд Всеросійської Ради народного господарства.

До роботи у цих комітетах були залучені С.О. Бернштейн, Є.Є. Гібшман, К.О. Оппенгейм та представники науково-технічної школи Проскурякова – Є.О. Патон, І.П. Прокофьєв, І.М. Рабинович, П.О. Веліхов.

У 1919 – на початку 1920-х рр. у Москві, Петрограді і Києві були створені перші мостовипробувальні станції, які займалися вивченням статичного та динамічного впливів залізничного навантаження на мости. Московською станцією керував професор М.С. Стрілецький, Петроградською – М.М. Бєляєв і Київською – учень Л.Д. Проскурякова Є.О. Патон [244].

У свою чергу, у механічній лабораторії Московського інституту інженерів залізничного транспорту здійснювалися дослідження металу прогонових споруд старих залізничних мостів. Під керівництвом Л.Д. Проскурякова, його учнем і – професором І.П. Прокофьєвим, розроблені принципи розрахунку мостових опор глибокого занурення, що були покладені в основу норм проектування [245].

Питання будівництва регуляційних споруд для захисту опор мостів від розливу і пошкоджень активно розглядалися членами науково-технічної школи Л.Д. Проскурякова. Результати наукових досліджень отримали висвітлення в наукових монографіях і підручниках. Особлива увага інженером Л.Д. Проскуряковим приділялась розробці методу оцінки вантажопідйомності металевих прогонових споруд, спроектованих за діючими нормами кінця XIX–поч. XX ст. [246–248].

Так, у 1923 р. згідно доручення Науково-технічного комітету Народного Комісаріату шляхів сполучення, Московська мостовипробувальна станція під керівництвом Л.Д Проскурякова та його учня П.О. Веліхова здійснила обстеження Сизранського мосту через р. Волга [249].

У результаті виконаної роботи, були виявлені можливості пропуску більш потужних (ваговиків) паротягів мостовими переходами. Інженер Л.Д. Проскуряков та інженери-мостобудівники запропонували класифікацію вантажопідйомності прогонових споруд [250].

Крім того, було запропоновано методику, яка дозволяла отримати об'єктивну оцінку тримальної здатності конструкцій і з'ясувати запаси їхньої міцності. Це дало можливість не робити заміну понад 600 прогонових споруд і цим самим заощадити понад 300 тис. т металу і біля 400 млн. рублів [251].

У наступні роки, згідно проектів і розрахунків ферм інженера Л.Д. Проскурякова, зведені великі мости через р. Волга поблизу Ярославля, Симбірська і Казані, через р. Зея на Амурській залізниці, р. Москва в Коломні та інші.

Професор П.А. Веліхов – учень Л.Д. Проскурякова – вважав, що його вчитель є «батьком» графоаналітичних методів розрахунку, експериментальної школи у сфері опору матеріалів, сучасних методів викладання педагогіці і логічних мостових форм у мостовій справі [252]. «Л.Д. Проскуряков залишається жити у своїх творіннях – в створеній ним механічній лабораторії МІІТа і, нарешті, у своїх грандіозних спорудах … – величних, витончених, відомих» у всьому світі [252,с. 18–19].

Поява нових видів рухомого складу на залізницях і результати досліджень впливу навантаження на мости, які здійснювалися мостостанціями, Мостовим бюро, такими окремими спеціалістами, як Лавр Дмитрович, призвела до уведення нових розрахункових навантажень. При цьому враховувалися динамічні впливи рухомого складу на мости, як і показники з розрахунку металевих мостів на витривалість.

Отже, Л.Д. Проскуряков першим в Російській імперії на практиці, увів нову систему і застосував новий спосіб розрахунку ферм. Запропоновані Л.Д. Проскуряковим ферми були значно більшими – за висотою і довжиною панелей. Так, фермою називається стержнева система, що складається із прямолінійних стрижнів, які з'єднуються між собою у вузлах за допомогою наскрізних шарнірів (Додаток Д.3; Додаток Ж).

При використанні ферми, як триального елементу споруди необхідно застосовувати конструктивні рішення, які передбачають навантаження ферм лише у вузлах, щоб уникнути дії місцевих сил на стрижні. Тоді у стрижнях виникають лише притаманні ним поздовжні зусилля, що приводить до істотної економічності ферм порівняно з балками. Розрахунок ферми полягає у визначенні зусиль в її стрижнях.

Не менш важливим, у ході нашого дослідження, є встановлений факт, що Л.Д. Проскуряков – автор теорії про єдиний технологічний процес на транспорті, особливу увагу звертав на залізничне мостобудування, на вирішення проблем підвищення ефективності роботи транспорту.

Наразі, єдині технологічні процеси складають з метою забезпечення злагодженої роботи і чіткої взаємодії транспорту. Показником ефективності їх взаємодії є забезпечення належної якості обслуговування виробництва і зменшення часу перебування вагонів на станції. За матеріалами відкритих джерел інформації фізичної інфраструктури Інтернет, та сучасною нормативною базаою в єдині технологічні процеси вносять відповідні заходи:

- організація триєдиного планування, обліку й аналізу експлуатаційної роботи;

- необідність єдиного диспетчерського керівництва роботою станції і під'їзних колій;

- конгломерація технологічних операцій;

- спеціалізація колій на станції і підприємстві;

- нормування показників єдиного технологічного процесу з виконання різних операцій;

- єдине нормування використання вагонів на станції і на під'їзних коліях промислових підприємств.

На хід процесу впливає співвідношення обсягів навантаження і вивантаження вантажів. На одні підприємства надходять в основному порожні вагони, а відправляються навантажені, а на інші – прибувають навантажені, а відправляються після вивантаження порожні вагони.

На ряді підприємств кількість, що надходять і вагонів, що відправляються приблизно однакова, що дозволяє робити з ними, здвоєні операції – вивантаження, а потім навантаження вантажів (однак за умови відповідності роду вантажу рухомому складу) – система, у витоків якої стояв Л.Д. Проскуряков.

Графік інтервалу між передачами, на магістралі, має значення при їх розробці. Мінімальні інтервали встановлюють для роботи максимальної спроможності вантажного сегменту.

Л.Д. Проскуряков працював над розробкою комплексного добового плану-графіку станції і залізничного транспорту та виокремлював наступне: експлуатаційна і технічна характеристика станції, колії і вантажних пристроїв на підприємстві; розрахунковий розмір навантаження і розвантаження на запланований період у цілому по станції і на підприємстві; норми часу на маневрові роботи; графік надходження і відправлення потягів на станцію.

Заходдів, що забезпечує обслуговування рухомого складу, – установлення для станцій і під'їзних колій єдиної (загальної) норми простою вагонів. Перевага такої норми простою вагонів, сьогодні, полягає в тім, що при виконанні станцією загальної норми підприємство звільняється від штрафів за невиконання встановленої для нього норми часу перебування вагонів на коліях підприємства. Тому підприємство і станція, навзаєм зацікавлені у скороченні простоїв рухомого складу [253].

У нашому дослідженні ми дозволили такий, здавалось би широкий відступ задля широкої характеристики єдиного технологічного процесу на залізничному транспорті, що є основою діяльності залізниці у сучасних умовах, який формувався протягом XX ст. і одним з її авторів і розробників є Л.Д. Проскуряков.

Важко не погодитись з Р. Бірном, який стверджував, що кожна країна і кожне місто та, власно кажучи, і кожна людина – самі вирішують, який рівень безпеки є прийнятним. А деякі проектувальники, здається, інколи забувають, що так званий коефіцієнт безпеки може захистити від невміння і чужих помилок, але тільки не від їх власних – твердження Р. Бірна, що вдало ілюструє інженерну діяльність Л.Д. Проскурякова.

Забезпечення міцності і стійкості будівельних конструкцій є одним з найголовніших завдань будівельної механіки, причому вирішення його складається, як мінімум, з двох частин: аналіз роботи конструкції, визначення її реакції на зовнішні впливи, оцінка екстремальних режимів і все інше, чим займається будівельна механіка як наука.

Не менш вагомою є розробка і обґрунтування правил щодо убезпечення від руйнування конструкції і забезпечення конструктивної надійності, тобто все те, що здійснюється за допомогою правил розрахунку, представлених у технічних регламентах.

Історія розвитку норм проектування, надає не лише фактологію про минулий досвід, а й в деякій мірі дозволяє прогнозувати тенденції розвитку проблеми. Сучасні норми перебувають на порозі нового етапу.

Інженером-проектувальником Л.Д. Проскуряковим, на цій ниві пізнання, вперше запропоновані розробка єдиного технологічного процесу, технічні регламенти, статично визначені трикутні грати, розроблені параболічні і полігональні статично визначені мостові ферми з шпренгельними гратами. Таким чином, починаючи з XIX ст., підхід на основі коефіцієнта запасу, який встановлювався на основі інженерної інтуїції,

досвіду проектування і експлуатації конструкцій, використовувався в будівельних розрахунках до 50-х років XX ст.

Л.Д. Проскуряков протягом сорока років проектував мости різних прогонів: естетичними і раціональними «Проскуряковскими фермами» були перекриті сотні мостових прольотів на залізницях України, Росії і світу [254].

Всесвітньовідомий Альберт Ейнштейн небезпідставно стверджував, що геній двадцятого століття виражається в інженерії. Дійсно, у житті суспільства, як XIX–XX ст. так і XXI ст. інженерна діяльність відігравала і відіграє векторуючу роль.

2.3. Науково-педагогічна діяльність Л.Д. Проскурякова

Необхідність глибоких перетворень у технічному оснащенні виробництва, впровадження нових прогресивних технологій, досягнення вищого рівня продуктивності праці, збільшення випуску ефективного обладнання обумовлювала і необхідність підготовки фахівців, здатних ефективно вирішувати ці завдання – дефініція, що була актуальною у кінці XIX – першій чверті XX ст. та є на часі й у XXI ст.

Друга половина XIX ст. – епоха прискореного розвитку промисловості імперії, відбувається будівництво нових ліній залізничного сполучення, найбільшої у світі Транссибірської магістралі (Транссибу) [255]. В останньому десятиріччі XIX ст. значно зросла експлуатаційна протяжність залізниць [256], йшов пошук напрямів рейкових колій до Тихого океану. При цьому, будівництво нових залізничних ліній векторувалося у східному напрямі [257].

Реалізація поставлених цілей, вимагала наявності великої кількості кваліфікованих кадрів для залізничного транспорту – робітників, інженерно-технічних працівників, постачальників, зв’язківців, фінансистів, конструкторів і проектувальників, ґрунтознавців, землемірів і ін. Але, для того, щоб навчити їх, потрібні були «вчителі». Проте в країні того часу ні одних, ні навчальних закладів такого роду майже не було [258, с. 191–192].

Починаючи з XVIII ст., унаслідок складних процесів розвитку будівельної практики, сталося розмежування сфер діяльності архітекторів і інженерів та систем їх професійної підготовки. Архітектурна освіта організаційно оформлюється в академіях мистецтв, архітектурних школах, а інженерно-будівельна – в спеціальних навчальних закладах.

Установка політехнічних вишів на забезпечення вихованців науковими знаннями та вміння практично їх застосовувати, невдовзі підтвердила актуальність та життєздатність системи. У XIX ст. різні галузі наукових знань досягли досить високого рівня розвитку та обособлення.

Інженерна освіта в Росії довгий час велася запрошеними фахівцями з-за кордону, орієнтувалася не стільки на потреби економіки, скільки на інтереси дворянства і потерпала від суттєвих недоліків відсутності практики. У 1809 р. засновано Інститут шляхів сполучення, за зразком французької Національної школи мостів і доріг; 1831–1832 рр. – Технологічний інститут в Санкт-Петербурзі.

Утім, ще на початку XIX ст. часто молоді люди не володіли достатньою початковою освітою, так як майже не існувало загальноосвітніх шкіл. Враховуючи головний вектор у технічному навчанні на кар’єру службовця, воно було перевантажено теорією і не коригувалось з практичною діяльністю. Більшість професури ніколи не працювала на будівництві, фабриці або залізниці. Студенти добре усвідомлювали, що після закінчення навчання на них чекає таке ж «професійне життя».

Проблема недостатнього практичного навчання набула такої гостроти, що товариства інженерів в кінці XIX ст. провели кілька з’їздів на тему професійної освіти. Відповіддю на відсутність зв’язку з практикою стало заснування на межі століть політехнічних інститутів у Санкт-Петербурзі, Києві та Варшаві.

Вимогам часу відповідала політехнічна школа, тому політехнічні виші були засновані у Ризі (1862 р.), Львові (1872 р.), Варшаві (1898 р.), Києві (1898 р.), Петербурзі (1900 р.), Новочеркаську (1907 р.), Технологічний

інститут у Харкові (1885 р.). На зламі століть різко зросла кількість охочих отримати вищу технічну освіту, так у 1894 р. з 2647 абітурієнтів в сім інститутів потрапили тільки 608 осіб [259–261].

Розвиток будівельної промисловості, якій належить значна роль у відтворенні суспільного капіталу, зростання об’ємів будівельних робіт обумовили запит на будівельні кадри. Система професійної освіти мала три щаблі: вищу, середню та початкову. Вища освіта мала на меті підготовку інженерів; училища – техніків, помічників інженерів; ремісничі училища, школи – робітників, ремісників [260].

У структурі політехнічних вишів передбачались інженерно-будівельні відділи, які готували інженерів-будівельників. Крім того, будівельну освіту отримували інженери різних спеціальностей, що значною мірою сприяло вирішенню кадрових проблем.

Відзначимо той факт, що у XIX ст., в якому зростає запит на принципово нові будівлі та споруди, відбувається розмежування типів об’єктів, з якими працюють архітектори та інженери. Сфера діяльності інженера-будівельника охоплює всі об’єкти спорудження шляхів сполучення – мости, башти, покриття.

На початок XX ст. інженерна діяльність охоплює також питання розпланування та благоустрою міст, містечок [262–263]. Створення інженером складних просторових систем обумовило зростання вимог до естетики інженерних споруд.

Крім того, на межі XIX–XX ст. професійне середовище будівничих виявило принципову різницю між інженером та архітектором, твердить дослідниця Н.М. Кондель-Пермінова [264, с. 113].

Так, інженер створював нові будівлі та споруди, архітектор у своїй діяльності орієнтувався на наявні зразки. Питання естетичного виховання інженерів, ґрунтовної інженерної підготовки архітекторів неодноразово обговорювалися професійним товариством, внаслідок чого змінювалися програми архітектурно-художніх та інженерно-будівельних ВНЗ.

Втіленням нового професіоналізму стали цивільні інженери, підготовку яких розпочав Петербурзький інститут цивільних інженерів (ПІЦІ, 1882 р.), заснований на базі Будівельного училища (1842 р.) [265]. Формування цивільного інженера супроводжувалось складними, вельми суперечливими процесами самовизначення та самоусвідомлення архітекторів-художників та інженерів-будівельників [266, с. 114].

Низка питань і проблем сфокусована на типі цивільного інженера, оскільки в ньому були поєднані риси архітектора-художника та інженера. В основі проблематизації – питання: архітектурно-будівельна справа – мистецтво чи галузь точних інженерних наук? Якщо архітектори-художники дотримувалися першої позиції, інженери – другої, то для цивільних інженерів це питання було дискутивним [266, с. 115–125].

Для проектування, зведення будівель і споруд для промисловості, транспорту, торгівлі, фінансів, житла необхідна була значно більша кількість фахівців, ніж їх могли надати країні її вищі навчальні заклади. Тому потреба у створенні власних вишах була нагальною.

Центрами створення нових вишів визначалися міста: Київ, Харків та Одеса, в яких працювало багато випускників петербурзьких та московських ВНЗ, активно діяли місцеві відділення Російського технічного товариства [266, с. 116].

Власне того часу, інженерів шляхів сполучення випускав лише Петербурзький інститут інженерів шляхів сполучення, який був не в змозі забезпечити підготовку необхідного числа фахівців. Він приймав на перший курс обмежену кількість студентів, до 150 осіб. Тому Міністерство шляхів сполучення запропонувало урядові країни створення ще одного вищого навчального закладу, який би навчав інженерів для потреб відомства.

За ініціативою учасника будівництва Транссибу, заступника міністра шляхів сполучення, почесного члена Петербурзької Академії наук М.П. Петрова, 23 травня (4 червня) 1896 р. засновано Московське інженерне

училище. Імператор Микола II повністю підтримав його відкриття і наступного дня училище отримало статус «Імператорського» (ІМІУ).

Його організаторами і першими викладачами стали професори Петербурзького Інституту інженерів шляхів сполучення. Безпосереднім організатором училища і першим його директором став видатний вчений в галузі будівельної механіки, математики та гідравліки професор Петербурзького інституту інженерів шляхів сполучення Пилип Омелянович Максименко (1852–1935 рр.).

Інспектором (проректором) училища та його помічником став професор того ж інституту Л.Д. Проскуряков [267, с. 101] (Додаток Н).

У ІМІУ існувало правило, згідно з якого «особи, прийняті в число студентів училища, мають право відвідувати всі читані в ньому лекції і при тому в будь-якому порядку. Однак, є порядок лекцій з розподілом по семестрах і рекомендований Радою Училища. як найбільш доцільний». Навчальний курс з 1896–1904 рр. обмежувався трьома роками.

Незважаючи на однофакультетну структуру, училище здійснювало підготовку фахівців широкого профілю: мостовики, шляховики, інженери з споруді будівель, експлуатаційники. Вперше в навчальний процес дозволялося вводити предмети за вибором. Трирічний курс навчання мав на увазі досить широкий обсяг теоретичної підготовки. З часу створення, ІМІУ прагнуло підтримувати традиції, закладені у XIX ст. у Петербурзькому інституті інженером шляхів сполучення.

ІМІУ було училищем закритого типу. Так, немісцеві вихованці були зобов’язані проживати в гуртожитку пансіонного типу, створеного при училищі. Учні мали дотримуватися встановленого в училищі порядку і носити уніформу, затверджену 24 травня 1896 р.

Уніформа являла собою кашкет, сюртук, штани, пальто, краватку, чоботи і рукавички. А також були й наплічники – знаки для студентів у вигляді схрещених якоря і сокири, обрамлений вінком Імператорської корони; для практикантів – поздовжні погони [268].

У 1913 р. з ініціативи ІМІУ було перейменовано в МІІШС з п’ятирічним терміном навчання. Навчальний заклад став готувати інженерів шляхів сполучення «з правом на виробництво будівельних робіт та складання проектів всяких будівель і споруд» п’ятирічній програмі і «сприяти розвитку наук, що належать до інженерно-будівельної справи». Перейменування спричинило за собою відповідні зміни логотипу на плечових знаках учнів.

В Україні також, як і в імперії загалом, історія створення та розвитку технічних вишів, зазначених вище, ХТІ та КПІ невід’ємно пов’язана з діяльністю видатного вченого та педагога Л.Д. Проскурякова. Досліджуючи питання створення в Україні наприкінці XIX ст. вищих навчальних закладів в контексті загальноросійської ситуації, слід підкреслити широкі межі інженерної діяльності. Наприклад, діяльність інженера-технолога значно перевершувала межі предметної спеціальності.

Метою інженерно-будівельного відділу КПІ була підготовка спеціалістів по обслуговуванню шляхів сполучення, тому за зразок, при його створенні, було визначено ПІІШС. Перший етап становлення відділення (1898–1906 рр.) був надзвичайно складним, оскільки це був період зародження української інженерно-будівельної школи.

Суттєво активізується діяльність відділення у 1906–1911 рр., коли його очолював Є.О. Патон – талановитий учень Лавра Дмитровича Проскурякова, запрошений до КПІ для створення та завідування кафедрою мостів.

До викладання дисциплін були запрошені відомі фахівці Г.Д. Дубелір, В.Ф. Іванов та інші, для яких новостворений виш став своєрідним полігоном з розробки теоретичних основ та перевірки їх на практиці. Зусилля були спрямовані на інтенсивний розвиток інженерної діяльності в Україні, на підготовку кваліфікованих фахівців, здатних реалізовувати новітні досягнення інженерної думки.

У 1900–1910-х рр. у КПІ створюються кабінети залізниць, мостів, місцевих шляхів сполучення, санітарної техніки, гідротехніки, геології та мінералогії. Спеціалізація, що розпочалася на початку XX ст., знайшла своє

втілення на інженерному відділенні КПІ. Перший випуск фахівців (1903 р.) відбувся за спеціальностями: «мости», «залізниці», «санітарна техніка», «гідротехніка».

Сьогодні, аналізуючи педагогічну систему в нашій державі, особливо звертаємо увагу на діяльність талановитого педагога кінця XIX – поч. XX ст., професора, досвідченого викладача, методиста і організатора, а також як надзвичайно ерудованої та інтелігентної людини Л.Д. Проскурякова. Досліджуючи сторінки його біографії роздумуємо про те, що ж зробив цей унікальний педагог, як сьогодні використовується його культурна та наукова спадщина.

Встановлено, що багато з ним проголошеного і здійсненого, не втратило актуальності і в наші дні, а дещо звучить так, ніби сказано сьогодні. Наприклад, погляд на лекцію, яка, на його думку, повинна нести не лише знання студенту, але і вселяти в молоді розуми прагнення до свободи, прогресу. Л.Д. Проскуряков ще в кінці 90-х рр. XIX ст. закликав використовувати лекцію для виховання.

Лекції та семінари Л.Д. Проскурякова користувалися у студентів величезним успіхом. Його жвава, образна і разом з тим точна наукова мова зачаровувала їх. В устах Л.Д. Проскурякова розповіді про закони Архімеда, Паскаля і відкриття інших вчених звучали як захоплюючі новели. Такі лекції запам’ятовувалися студентами на все життя. Про них з доброю посмішкою згадували колишні його учні, в тому числі й досить маститі вчені [269].

У «Записках» Е.Б. Крігер-Войновського, останнього міністра шляхів сполучення імператорської Росії, віднаходимо широкі спогади про Л.Д. Проскурякова як лектора, власне це не скільки мемуари міністра, скільки державний погляд людини на багатоаспектність російського життя кінця XIX – початку XX ст. [270].

Л.Д. Проскуряков вважав, що практичний професіоналізм – це спроба педагогів надати практичним знанням і судженням про власну діяльність

високого значення, а змістом праці інженера-педагога є проведення практичного професійного навчання студентської технічної молоді.

Саме практичне навчання – це процес спільної діяльності, який спрямований на оволодіння ними професійними навичками та вміннями на основі отриманих фахових теоретичних і практичних знань.

Інженер-педагог Л.Д. Проскуряков у своїй науково-педагогічній діяльності знав, впроваджував, удосконалював і коригувався вимогами до організації та здійснення навчально-виховного процесу у виші. Професор був вимогливим до навчально-практичної складової зі студентським колективом.

Л.Д. Проскуряков виокремлював технологію навчального виробництва, правила експлуатації устаткування. Професор постійно удосконалював свої пізнання з педагогіки ведення лекційного матеріалу; основи педагогіки й методики виробничого навчання. Лавр Дмитрович бездоганно і досконало володів навичками, технологіями та культурою техніко-технологічних процесів, та передавав ці знання молоді.

Л.Д. Проскуряков в училищі здійснював такі навчально-виховні, організаційно-технологічні та інші функції:

з формування і розвитку професійного бачення та мислення спудеїв, цілеспрямовано їх формує й розвиває;

планував різноманітні навчально-практичні заходи, організовував та здійснював їх виконання;

формував складові компоненти особистості майбутнього фахівця через постійний процес саморозвитку;

самоосвіта – ключова ціль педагогічної діяльності Л.Д. Проскурякова.

Професор формував у світоглядній системі студента творчий стиль майбутньої фахової діяльності; удосконалює зміст, технології та методики викладання навчальної дисципліни.

Підбирав завдання для закріплення знань, удосконалення практичних навичок і вмінь; складав індивідуальні плани слухачів, а це була складна й марудна справа; демонстрував різні навички з основ техніки, технології

виробничої діяльності згідно з майбутнім фахом, інструктував та вчив їх користуватися технічною документацією, формує практичні прийоми, навички, уміння, культуру професійної діяльності.

Перший директор Московського інженерного училища професор П.О. Максименко, який також займав посаду екстраординарного професора на кафедрі практичної механіки, вважав, що інженер шляхів сполучення не може бути вузьким фахівцем.

З самого початку діяльності він рішуче виступає проти пропозицій обмежити освітні функції училища вивченням тільки прикладних наук та переконував, що залізниця, яка органічно поєднує багато галузей науки і техніки, вимагає від інженера-залізничника широких знань, постійної самоосвіти і самостійного мислення. Йому належить вислів, що не втратив актуальності й донині: «Є ремесло, а є творчість. Я стою на ґрунті останнього» [271].

Л.Д. Проскуряков як колега по роботі і вчений поділяв усі думки і погляди П.О. Максименка. Не виокремлював навчальну роботу від наукової: курс «Будівельна механіка» мав подвійну мету: практичну і наукову. У першому відношенні він прагнув навчати майбутніх інженерів-будівельників основам розрахунків різного роду гідротехнічних споруд: дамб, водовідведень, водогонів міських і залізничних, а також вказати заходи для визначення отворів залізничних труб і залізничних мостів [271].

Інше призначення полягає в тому, щоб познайомити студентів з механічними властивостями будівельних конструкцій, незалежно від того, в якій мірі ці властивості і витікаючи з них закони потрібні для названих розрахунків. Вчений доводив, що не варто оцінювати значення будівельної механіки виключно з точки зору прикладної, чи практичної. Теорія інженерної справи повинна йти далі.

Педагогічні, методичні та організаційні здібності Л.Д. Проскурякова звернули на себе увагу керівництва Училища. Він обирається ординарним

професором, стає секретарем Ради та проректором Училища, а з 1913 р. і Московського інституту інженерів залізничного транспорту.

Л.Д. Проскуряков брав участь в комісіях з розробки нових програм навчання студентів, входить до складу спеціальної комісії стосовно складання положення про новий інженерний заклад у Москві – Інженерне училище з підготовки інженерів транспорту.

До цієї комісії також належали товариш – заступник Міністра шляхів сполучення Російської імперії, академік М.П. Петров, професор В.Є. Тімонов та інші видатні вчені [272].

На противагу Петербурзькому інституту шляхів сполучення, в училищі був встановлений не п’ятирічний, а трирічний термін для вивчення теоретичних знань і дворічна практика на одному з будівельних об’єктів (до 1913 р.). У період практики студенти підпорядковувалися безпосередньо місцевому технічному керівництву і одночасно перебували під наглядом училища.

Передбачалося, що саме практика дозволить «молодій людині глибше освоїтися з справою, до якої він приставлений, з’ясувати всі сторони його й успішно виконувати в кінці дворічного періоду відповідальні доручення» [272].

Перебуваючи на практиці, студенти не втрачали зв’язку з навчальним закладом. Вони двічі на рік представляли звіти, щомісяця – доповіді про свої справи. І присвоєння звання інженера здійснювалося не лише на підставі іспитів з теорії – головним чином по захисті практикантом своїх звітів. Саме по них можна було без помилки створити враження про справжню підготовку до майбутнього фаху.

Найбільш ефективним методом контролю знань, Л.Д. Проскуряков вважав точки контрольних орієнтирів, тобто своєрідне складання залікового тижня і контрольної сесії. Професор Л.Д. Проскуряков одним з перших у вишах технічного спрямування, впровадив у навчальний процес використання найбільш передового з відомих способів навчання слухачів

технічній творчості – проектний метод, що виник у другій половині XIX ст. в сільськогосподарських школах США.

Метод називали «методом проблем» або «методом цільового акту». У 1911 р. термін «проект» інституційоновано. Теоретичною основою методу проектів стала новаторська педагогіка Дж. Дьюї, який запропонував організовувати процес навчання, на основі з потреб, інтересів і здатностей слухача.

За каденції Л.Д. Проскурякова, в училищі система викладання поєднувала в собі теорію, досвід та практику. На лекції, яка тривала три години, студентам протягом години пояснювали теорію, а протягом останніх двох годин – вирішували завдання, користуючись лекціями і іншими довідковими матеріалами.

Обов’язковою умовою викладання теоретичних курсів інженерних дисциплін, було виконання практичних завдань. Ефективність осягнення практичних знань не могла не позначитися на формах контролю рівня технічних знань студентів. Саме це стало приводом для скасування випускних іспитів у Московському і Петербурзькому інститутах інженерів шляхів сполучення.

Л.Д. Проскуряков переконував, що саме у процесі різних проектів у навчальному процесі, викладач міг оцінити знання студентів, а не під час випускних іспитів.

Науково-педагогічна спадщина Л.Д. Проскурякова видається нам унікальною. Л.Д. Проскуряков вважав, що тлумачити складні аналітичні виведення обов’язково графічно, а також супроводжувати лекції вправами в індивідуальних завданнях – у курс лекцій уводилося близько тридцяти вправ, які об’єднували теорію з будівельною практикою.

Студенти стовідсотково відвідували лекції Л.Д. Проскурякова і успішно осягали науку. А написаний ним двотомник з будівельної механіки, був свого часу визнаний кращим підручником і покладений в основу викладання цієї

галузі науки не лише в транспортних вищих навчальних закладах, але і в усіх будівельних і споріднених з ними інститутах [273].

Навчальна, методологічна та організаційна робота Л.Д. Проскурякова, проведена в цей період, стали відправною точкою вивчення історії Училища і платформою для оцінки його навчальних і наукових досягнень. Поступово накопичувалась майстерність, зростала кількість технічних об’єктів, розширювалася сфера опрацювання об’єктів, виникали нові комплекси технічних знань.

Подальший розгляд науково-педагогічних і організаційно-технічних питань, які розв’язувалися в Московському інженерному училищі, доцільно розглядати в контексті формування всієї вищої технічної школи імперії, оскільки низка проблем і причини, що їх викликали, були притаманні і іншим технічним інститутам.

Розвиток заводського і фабричного виробництва, на основі застосування машин призвів до промислового перевороту в країні. Перехід виробництва від ручної праці до машинної індустрії, що викликало величезне зростання продуктивних сил суспільства і встановлення нових виробничих відносин проходили в різних країнах в різний час і з неоднаковим ступенем інтенсивності.

«Широке поширення машин, що обробляють сирі матеріали, що доставляються сільською промисловістю, надзвичайний розвиток бавовняних, вовняних і лляних рослин і механічного ткацтва і, на, повсюдне вживання неорганічних сил Природи на фабриках, на залізницях, на пароплавах та в інженерному Мистецтві складали чудове явище новітнього часу», зазначала С.О. Яновська [274, с. 46–47].

Зростання темпів промисловості і розвиток техніки поставили країну перед необхідністю проведення вельми актуальних змін в технічній і професійній освіті. Встановивши (значною мірою під впливом університетів), енциклопедійний характер підготовки інженерів, необхідно

було замінити спеціальною освітою та забезпечити практичну підготовку учнів вищих технічних навчальних закладів.

Формування технічних наукових дисциплін в процесі теоретичного осмислення практичних знань і досвіду в XIX–поч. XX ст. було пов'язано головним чином з діяльністю професорів і викладачів вищих технічних шкіл і університетів, які усвідомили необхідність застосування своїх знань для вирішення практичних завдань.

Промислові підприємства Росії в кінці XIX–початку XX ст. майже цілком перебували під владою іноземців. Підкреслюючи засилля іноземних фахівців, представник науково-технічної коли Л.Д. Проскурякова професор П.К. Худяков писав, що доки промисловість буде у руках гуманітаріїв і особливо іноземців, самостійного, правильного і міцного розвитку у країни бути не може.

Становище російських інженерів, які не користувалися ні урядовою підтримкою, ні монополією професії (тобто на посади, які за своїм характером вимагали науково-технічної підготовки), ні особливим ставленням суспільства, залишалося в кінці XIX–початку XX ст. складним.

Успішні промисловці не усвідомлювали необхідності широкого застосування кваліфікованої праці, не бачили його переваг перед практичним досвідом. Тому на виробництві часто переважали практики, особливо з числа іноземців. Вони були основними конкурентами російських інженерів.

Свою думку відверто висловив всесвітньовідомий інженер-металург І.П. Бардін: «Звичайний майстер старого часу був самою бридкою істотою. Це був чоловік, який знав справу детально, але не був здатний до глибокого аналізу. В кращому разі він повідомляв декому секрети свого вміння, звичайно ж він нікому нічого не казав, вважаючи їх своїм капіталом» [275].

Інженер, при всій слабкості практичного вміння, зазвичай за два місяці освоював виробництво, а потім починав рухати його вперед, активно використовуючи свої наукові знання. Не випадково настільки успішно

розвивалася конкуренція вітчизняних інженерів з практиками і іноземцями в цукровій промисловості у мостобудуванні та інших галузях [276].

Прикладом цього, може слугувати хоча б такий факт, що коли один з фінансових вельмож імперії вибудовував цукробурякові потужності в Україні, точніше Київської губернії, для управління запросив російських інженерів, оскільки вони пройшли випробування краще за іноземних фахівців. І через кілька років цукробурякова промисловість держави вийшла на друге місце в Європі після Австрії. А за рівнем використання кваліфікованої праці вона зайняла перше місце: інженери і техніки становили 15% від числа службовців, в той час як в інших галузях їх кількість не перевищувала 2-3% [277].

Сумлінні іноземці високо цінували високу підготовку російських технічних фахівців. М.А. Павлов писав, наприклад, у своїх спогадах, що німецький технік Зиммерсбах, з яким вони разом працювали на одному з вітчизняних заводів, повернувшись у Німеччину, став активно пропагувати технічні нововведення Павлова, але з їх допомогою сам, незабаром, отримав вчений ступінь [278; 279, с. 171.].

Підготовкою інженерних кадрів в кінці XIX ст. займалися шість вишів: Миколаївське головне інженерне училище, Михайлівське артилерійське училище, Морський кадетський корпус, Інститут корпусу інженерів шляхів сполучень, Інститут корпусу гірських інженерів, Будівельне училище головного управління шляхів сполучень і публічних будівель.

До кінця XIX ст. у імперії сформувалася система підготовки інженерних кадрів, яку умовно можна розділити: традиційні технічні виші; політехнічні інститути; середні-технічні навчальні заклади; спілки, товариства і спільноти інженерів.

На початку XX ст. промисловість царської імперії висунула попит на нову техніку, нові галузі вимагали іншого технічного оснащення. В практичне життя входили нові великі наукові ідеї. Для підготовки технічних фахівців поряд з традиційними інститутами, стали створюватися

політехнічні інститути, спеціально призначені готувати інженерів для різних промислових підприємств.

Розвиток науки і техніки, диференціація інженерної діяльності з усією серйозністю поставили питання про необхідність поділу сфер діяльності інженера. Випускник традиційного вишу був вже не в змозі освоїти масу інформації по створенню технічних структур і розробці нових технологій.

Назріло питання реорганізації технічної освіти. З'являється новий тип закладу – політехнічних інститут. Найстарішим політехнічним інститутом був Львівський, заснований у 1844 р. як технічна академія. Згодом відкриті політехнічні інститути в Києві – 1898 р., Петербурзі – 1899 р., Донський в Новочеркаську – 1909 р.

Боротьба за розвиток вищої технічної школи стала однією з найважливіших сторін діяльності передових учених, серед яких були такі видатні представники професури з теоретичної та прикладної механіки як Олександр Степанович Єршов (1818–1867 рр.), Панфутій Львович Чебишев (1821–1894 рр.), Іван Олексійович Вишнеградський (1831–1895 рр.), Віктор Львович Кирпичов (1845–1913 рр.), Микола Єгорович Жуковський (1847–1921 рр.), Петро Кіндратович Худяков (1858– 1935 рр.), Олександр Павлович Гавриленко (1861–1914 рр.), Василь Гнатович Гриневецький (1871–1919 рр.), Л.Д. Проскуряков і багато інших авторів видатних наукових праць і підручників, за якими виховувалися покоління вітчизняних інженерів.

Загалом, Л.Д. Проскуряков розпочинав свою наукову та педагогічну діяльність в часи стрімкого розвитку науки і техніки. І цей час мав особливий вплив на формування його як педагога та інженера.

А отже, головна особливість професійної діяльності інженера-педагога в полягає у тому, що вона максимально наближена до умов реального виробництва; педагогічне спілкування має більш конкретно-практичний, фаховий характер, відрізняється безпосередньою професійною спрямованістю, предметністю, зацікавленістю.

У таких умовах стає очевидним суспільний запит на професіоналізм майбутнього інженера-педагога, його готовність застосовувати суб'єктну взаємодією в НВП, здатного працювати в умовах реформ на майбутнє держави, що чітко усвідомлював видатний педагог Л.Д. Проскуряков.

Нові об'єкти вивчення – всілякі технічні пристрої і технологічні процеси – зумовили особливі види досліджень, що започаткували прикладні або технічні науки. Основою становлення і розвитку цих дисциплін були, з одного боку, природничі науки, а з іншого – конкретні знання і сукупність емпіричних відомостей, якими розпоряджалася кожна галузь техніки.

Таким чином, створювалася специфічна система знань, що поєднувала в собі чіткі теоретичні висновки фундаментальних досліджень з ретельним аналізом і урахуванням реальних умов. [280, с. 10–11].

Процес становлення технічних наук посилювався у всіх країнах, у міру усвідомлення того, що створення об'єктів техніки не може спиратися тільки на практичний досвід і традицію. А.С. Єршов ще в середині 40-х рр. XIX ст. відзначав, що спостерігається нове явище – науки прагнуть до практики, а промисловість знайшла сильну опору в фізичних і природничих науках [281].

Так, за твердженням Н.М. Кондель-Пермінової в Україні, починаючи з 1915 р. інженерний відділ КПІ здійснював підготовку фахівців з 10 спеціальностей:

«мости (дерев'яні та металеві)»,

«залізниці (будівництво залізниць, перебудова залізниць, розширення та експлуатація)»,

«санітарна техніка (водопостачання та каналізація населених місць, очисні споруди, лазні, лікарні, сміттєспалюючі станції)»,

«водяні шляхи сполучення та гідротехніка (внутрішні водяні сполучення, приморські споруди, меліорація)»,

«місцеві шляхи сполучення (звичайні дороги, електричний трамвай, розпланування населених місць)»,

«залізобетон (мости, естакади, павільйони)»,

«архітектура (цивільні будівлі та споруди утилітарного призначення)»,

«складні металеві покриття»,

«основи та фундаменти»,

«будівельна механіка (теоретичні розробки)» [282, с. 120].

Важливий результат розвитку двох спеціальностей: санітарної техніки та місцевих шляхів сполучення – започаткування на початку XX ст., містобудівного напряму в інженерній діяльності та спроби його виділення в окрему галузь. Саме ці спеціальності охоплювали спектр робіт з містом – від розпланування до експлуатації кожного з елементів міського організму.

Однак, стало цілком очевидним, що точні наукові закони не можуть бути застосовані на практиці в нетрансформованому вигляді. Професура вищих технічних шкіл все частіше відзначала, що застосування відомих теоретичних положень в сфері техніки повинно доповнюватися урахуванням реальної ситуації.

З цього приводу, за твердженням дослідника В.Л. Кирпичова, відомий російський вчений І.О. Вишнеградський писав: «Побічний закон науки тільки тоді може приносити всю свою користь на практиці, коли розглянуті всі умови, до яких він може бути прикладений, коли належним чином проведена оцінка всіх обставин, що можуть мати вплив на явища, які можуть в більшій чи меншій мірі змінювати його» [283, с. 2].

Вчений та інженер А.Б. Стодола, оповідаючи про науку і теплотехнічну практику, писав: «Побудова парових турбін дає особливо багато прикладів необхідності з’єднувати конструктивну діяльність з науковими точками зору ... важливо, наприклад, точно визначати заздалегідь розміри турбінних коліс, швидкість на колі яких майже досягає швидкості артилерійського снаряда, щоб напруга матеріалу ніде не перевершила допустимої межі» [284, с. 4].

У цій же праці він відзначав, що при створенні парового двигуна необхідно дотримати обмеження, які відкривалися законами термодинаміки хоча останні не можуть допомогти при вирішенні виникаючих при цьому

численних питань. «Наука виділила собі особливе право залишатися на висоті чистої думки; боротьбу з непокірною матерією» [284, с. 252–253].

Необхідність боротьби з «непокірною матерією» вимагала нової системи підготовки учнів, у результаті якої студенти повинні були отримувати широкі пізнання не тільки в теоретичній сфері, а й значну практичну підготовку. Про це все частіше говорили передові діячі технічної і професійної освіти.

Прогалина між теоретичною і практичною освітою інженерів в царській Росії, усвідомлювався не всієї професурою. Назріла необхідність обговорення принципових положень перетворення вищої технічної школи. І Л.Д. Проскуряков як педагог та інженер брав особливу участь у цьому процесі.

Так, у 1889–1890 рр. відбувся перший з'їзд російських діячів технічної і професійної освіти, на якому було розглянуто низку методичних питань. Серед них найважливішим було питання про співвідношення між лекціями і іншими видами занять – про найбільш доцільне поєднання у викладанні прикладних наук лекційної системи через систему роз'яснень.

Це положення було тільки сформульовано і поставлене як завдання при підготовці до наступного з'їзду. Перший з'їзд відзначив вагомі теоретичні здобутки вітчизняних інженерів-механіків і недостатню практичну підготовку інженерів механічного напрямку. Студенти мали потребу у пізнанні та критичному аналізі попереднього технічного досвіду.

Подальший розвиток інженерної справи розкривав чергову проблему. Враховуючи характер інженерної діяльності – постійний пошук вирішення технічних та технологічних завдань з урахуванням нових досягнень науки і техніки, а також контроль за дотриманням вимог виробництва, викликали необхідність мати в ланці – винахідництво – проектування – створення технічної структури – експлуатація – управління виробництвом нової фігури – помічник інженера (молодший технічний спеціаліст).

Основною функцією цих фахівців було – здійснення надійної кваліфікованої зв’язку між інженером (займаються інноваційною діяльністю) і робочим, реалізує його ідеї. Для підготовки фахівців такого рангу був створений новий тип технічних навчальних закладів – технікум.

Викладачі Московського технічного училища, серед яких необхідно виокремити Л.Д. Проскурякова, відзначали, що всякий молодий інженер повинен бути налаштований «на знайомство і критичну оцінку існуючих пристроїв», інакше вони більшу частину часу «витрачають абсолютно непродуктивно на таку роботу, яка мільйон разів виконувалася до них» [285, с. 58–59].

Велику допомогу студентам МТУ у питанні практичної підготовки, надали праці учня Л.Д. Проскурякова, згодом професора, П.К. Худякова «Атлас конструктивних креслень деталей машин» (1888–1889 рр.) [286] і «Деталі машин. Керівництво при розрахунку і проектуванні частин машин і приводів, опис та критична оцінка існуючих пристроїв, способів оброблення і збирання» (1900 р.) [287].

Певну роль у пізнанні інженерного досвіду минулого зіграли фрагменти з історії техніки, які включалися до них професорами Московського університету в лекційний матеріал. Тут варто зазначити роботу професора А.І. Сидорова, який висловлював занепокоєння станом практичної підготовки студентів і за твердженням дослідника А.А. Чеканова, зазначав, що «на механічному відділенні завершують курс, не знаючи, що таке привід, центробіжний насос, пароплав і т.п.» [288, с. 77].

Для полегшення, або у допомогу студентам з пізнання технічних засобів, А.І. Сидоров поступово поповнював свої лекції необхідними відомостями з технічної практики, а з 1895 р. почав читати спеціальний курс – «Уведення в машинобудування». Метою курсу було збільшення обсягу практичних відомостей про механізми і машини, знайомство студентів з основними принципами проектування деталей машин.

У 1903 р. вийшов у світ «Оглядовий курс машин» – літографні видання лекцій А.І. Сидорова, які користувалися винятковим успіхом у студентів. Захоплива форма викладення, екскурс в історію створення технічних засобів, розкриття ролі творців техніки супроводжувалися демонстрацією 500 діапозитивами із зображенням різних технічних пристроїв. Все це сприяло прояву інтересу студентів до практичних, виробничих завдань та методів їх вирішення [288].

Виняткова увага до практичної підготовки студентів проявлялася всіма викладачами кафедри прикладної механіки та машинобудування Московського технічного училища.

Учень Л.Д. Проскурякова – Петро Кіндратович Худяков (1858–1935 рр.), викладаючи вчення про опір матеріалів і про деталі машин, послідовно розробляв курс, спеціально пристосований до потреб студентів, які вивчали практичні питання, створював спеціальну технологію навчання проектування машин [289, с. 49–50].

Одночасно зі створенням інженерних вишів наприкінці XIX – на початку XX ст. в Україні, комісіями з технічної освіти Російського технічного товариства відкриваються середні навчальні заклади.

У 1912 р. Товариством розповсюдження технічної освіти в Києві відкрито Політехнічні курси з метою підвищення кваліфікації техніків. Деканом будівельного відділу у 1912–1919 рр. був О.В. Кобєлєв, який викладав курси технології будівельних матеріалів, цивільної архітектури та будівельного мистецтва. На курсах працювали, в основному, викладачі КПІ.

Московське інженерне училище – другий вищий навчальний заклад Міністерства шляхів сполучення – Імператорське інженерне училище (нині «Федеральна державна бюджетна освітня установа вищої освіти «Московський державний університет шляхів сполучення Імператора Миколи II»), у якому Л.Д. Проскуряков спочатку обіймає посаду помічника директора з навчальної частини, а далі: перший професор училища (1896 р.),

завідувач кафедри будівельної механіки і мостів, керівник Механічної лабораторії [290].

Л.Д. Проскуряков зіштовхнувся з дилемою: на проходження курсу будівельної механіки (опору матеріалів і статики) програмою передбачався лише один рік – мізерно мало для важких і об'ємних предметів! Л.Д. Проскуряков майстерно синтезував в ході своїх лекцій три основних дидактичних принципи: наочність, доступність і природодоцільність.

Тобто, тлумачив складні аналітичні висновки з використанням графічних матеріалів, а лекції супроводжував вправами за індивідуальними завданнями, які з'єднували теорію з практикою.

Його підручник «Будівельна механіка» був визнаний кращим навчальним посібником у цій галузі науки і покладений в основу її викладання не тільки в транспортних, але і в усіх будівельних вишах. Підручник складався з двох частин – «Опір матеріалів» і «Статика споруд». Він увійшов до золотого фонду науки, витримавши сім видань [291].

Л.Д. Проскуряков оновлював свій посібник з кожним виданням. Особливістю викладу матеріалу у ньому була стислість і практичне застосування для розрахунків графічних і графоаналітичних методів. Підручник був настільною книгою студентів і інженерів, робота над ним тривала постійно. У кожному наступному виданні підручник удосконалювався.

Л.Д. Проскуряков майже сорок років свого життя він віддав роботі у вищій школі, поєднуючи науково-педагогічну діяльність з практикою інженера-мостовика. Власне тому, у березні 1887 р. Міністерство шляхів сполучення відряджає його до Петербургського інституту інженерів шляхів сполучення для «репетиторства занять».

Л.Д. Проскуряков починає керувати курсовим і дипломним проектуванням мостів у професора Л.Ф. Ніколаї, потім обіймає посаду репетитора (викладача) будівельної механіки і помічника завідувача Механічною лабораторією інституту. Після захисту в травні 1891 р.

дисертації на тему: «До розрахунку наскрізних ферм» Л.Д. Проскуряков стає штатним ад'юнктом (помічником професора), а потім – екстраординарним (не штатним) професором [292].

В Інституті інженерів шляхів сполучення у Санкт-Петербурзі, Л.Д. Проскуряков стає активним пропагандистом графоаналітичного методу розрахунку інженерних споруд, заснованого на теорії інфлюентних ліній. Факультативний курс «Практичне застосування графічної статики в інженерних спорудах», який в 1891–1892 рр. Л.Д. Проскуряков почав читати в інституті, який через 2 роки стає не лише обов'язковим, але і провідним, у програмі підготовки інженерів шляхів сполучення.

Графоаналітичний метод розрахунку мостів на основі ліній впливу, довгий час був головним у проектуванні інженерних споруд, якщо не враховувати електронні технічні пристрої XX–XXI ст. «Таблиці моментів», запропоновані Л.Д. Проскуряковим для визначення зусиль в елементах ферм, значно полегшили статику мостів і міцно увійшли у світову практику проектування мостів.

З відкриттям Московського інженерного училища, Л.Д. Проскурякову запропонували обійняти посаду помічника директора училища з навчальної роботи, завідувати кафедрою будівельної механіки, мостів і механічної лабораторії [293]. Професор Л.Д. Проскуряков конгломерував педагогічну, науково-дослідницьку і виробничо-практичну діяльність, багато уваги приділяв методиці викладання, підвищенню якості знань студентів.

Ще до приїзду до Москви, влітку 1895 р. Л.Д. Проскуряков відряджений за кордон для участі в Лондонській сесії Міжнародного залізничного конгресу, а також для знайомства з механічними лабораторіями та рівнем розвитку мостобудування в інших країнах. Він побував і детально ознайомився з оснащенням і функціонуванням лабораторій в Лондоні, Парижі, Цюріху, Мюнхені, Відні, Берліні, США, оглянув найбільші мости, зустрічався з фахівцями.

На основі вивченого досвіду, був створений справді науковий центр випробувань і досліджень різних будівельних матеріалів, конструкцій і елементів споруд, оснащений надійним обладнанням. Лабораторія була міцною сполучною ланкою між наукою і практикою мостобудування. Механічна лабораторія стала базою для проведення практичних занять зі студентами, для розгортання наукових досліджень, проведення експериментальних і виробничих випробувань матеріалів і конструкцій.

У 1925 р. при лабораторії був відкритий металографічний кабінет, який дозволив значно розширити межі досліджень. З часом, ця Лабораторія стала носити ім’я Л.Д. Проскурякова, яка й досі здійснює дослідницьку та навчальну діяльність, та експонується як музей вишу. Отже, головна роль у розвитку матеріалознавства і мостобудування належить Механічній лабораторії, створеній Л.Д. Проскуряковим у 1897 р. при Московському інженерному училищі (Додаток У) [294].

З липня 1899 р. Л.Д. Проскуряков перебував інспектором, або проректором училища, але у кінці 1901 р. відмовився як від посади інспектора, так і від завідування кафедрою, передавши її керівництво талановитому молодому вченому Є.О. Патону.

Ці рішення, були продиктовані бажанням Л.Д. Проскурякова, цілком і повністю, присвятити себе будівельній механіці, а також проектуванню мостів. У 1900 р. Л.Д. Проскуряков отримав чин дійсного статського радника – «штатського генерала» і був призначений членом Мостової комісії при Інженерній раді МШС.

У роки керівництва П.О. Максименка училищем, а потім і інститутом в ньому створюються найбільші наукові школи. Наприклад, будівельної механіки, спорудження мостів та інші. Школи відображали передові думки того часу: ідеї, висунуті професором Л.Д. Проскуряковим, були утілені у ряді найбільших споруд: міст через Єнісей, арковий міст через р. Москва і такої ж конструкції – через р. Амур та ін.

Так, П.О. Максименко надавав великого значення розробці різних практичних робіт, навчальних посібників і методичних довідників, він ставив їх в один ряд з творчими працями та називав їх «скарбничками», за якими можна судити, наскільки вагомим є отриманий спектр знань, та сам подавав приклад у створенні таких «скриньок».

У передмові до своєї праці він згадував, що автор керувався метою не лише розробити підручник для успішного проходження курсу гідравліки, але разом з тим надати молодим інженерам можливість згодом, знаходити в цій книзі вирішення багатьох питань в їх практичній діяльності. Справді, ці слова точно відповідали духу великого вченого і педагога – не тільки вчити науці і практиці справи, а й висікати в душах тих, хто навчається іскри наукового пізнання.

Під впливом П.О. Максименка Л.Д. Проскуряков розробив ряд нових конструкцій мостових ферм, графоаналітичні методи розрахунку і теорію ліній впливу (від рухомого навантаження), що стали основою перегляду (у кінці XIX ст.) методів розрахунку мостових ферм. Л.Д. Проскуряков запропонував також консольні і арочні ферми для залізничних мостів.

У новому навчальному закладі перед Л.Д. Проскуряковим відкрилася широка можливість для впровадження власних методів навчання. Він створює власну методику викладання, уводить новий курс і нові підручники з будівельної механіки, а також паралельне проходження курсу на лекціях і практичних заняттях, розробляє серію оригінальних завдань.

Із засвоєнням теорії, його учні виконували близько 30 великих практичних робіт, що уводили їх у сферу конкретних серйозних розрахунків. Методика Л.Д. Проскурякова була покладена в основу викладання будівельної механіки у всіх інженерних навчальних закладах країни. Вона не втратила свого значення, і в основних своїх рисах застосовується і в наші дні.

Досвідчений педагог і наставник молоді Л.Д. Проскуряков виховав цілу плеяду талановитих вчених та інженерів. Серед його співробітників і учнів

були такі згодом відомі вітчизняні вчені, як: Є.О. Патон, М.М. Філоненко-Бородич, І.П. Прокофьєв, П.А. Веліхов, П.Я. Каменцев та ін.

Присутній на захисті дипломного проекту Є.О. Патона, Л.Д. Проскуряков його привітав, зазначивши новизну проекту. За рік, вже як професор і інспектор (проректор) з навчальної роботи нового Московського інженерного училища, Л.Д. Проскуряков запросив Є.О. Патона для роботи в училищі, запропонувавши дві посади: помічника завідувача Механічною лабораторією і професора-спостерігача курсу.

У 1924 р. Л.Д. Проскуряков продовжував працювати нам підручником шостого видання. Так, було видалено усе застаріле, уведені результати найостанніших досягнень науки, написано кілька нових розділів. Сьоме (посмертне) видання цієї праці вийшло як навчальний посібник для вишів і було доповнено професором М.М. Філоненко-Бородичем.

Монографію «До розрахунку наскрізних ферм», а також підручник «Будівельна механіка» цілком справедливо вважають золотим фондом науково-технічної літератури з мостобудування. Діяльність Л.Д. Проскурякова з проектування залізничних мостів, тісно пов’язана з глибокими дослідженнями в галузі мостобудування. Це стосується і методів розрахунку мостів, і технологій їх виготовлення, і матеріалознавства.

Дослідження методів розрахунку Л.Д. Проскурякова, беруть свої витоки ще зі студентських років ученого, коли було започатковано графоаналітичний метод розрахунку прогонових будов мостів. Ретельне вивчення технології виготовлення металевих конструкцій для мостів залізниці Брянськ-Гомель на Брянському заводі дозволило, тоді ще молодому інженеру, вимагати зміни цієї технології.

Так, як прогонові споруди в ході їх виготовлення пошкоджуються від пробивання отворів під заклепки, Л.Д. Проскуряков наполіг на пробиванні отворів на менший діаметр з наступним розсвердлюванням на проектний отвір. Це виключало пошкодження металу в зонах отворів. Технологія Л.Д. Проскурякова використовується на підприємствах й нині.

Л.Д. Проскуряков ставився до студентів з повагою, вбачаючи в них своїх молодших помічників. За його ініціативи і завдяки його енергії виникло і отримало розвиток «Товариство допомоги нужденним студентам» при Московському інженерному училищі, що проіснувало до 1917 р. і надало можливість багатьом студентам, вихідцям головним чином з сімей робітників, селян і найбіднішої інтелігенції, здобути вищу освіту.

Звитяги Л.Д. Проскурякова перед інженерним мистецтвом і технічною освітою були відзначені 16 березня 1912 р. урочистим відзначенням 25-річчя його науково-педагогічної діяльності. Ювіляра вітали представники Міністерства шляхів сполучення, інженерних товариств, викладачі всіх великих технічних вишів, правління і службовці численних залізниць, на магістралях яких, були зведені його мости, учні з усіх кінців країни, делегації студентів.

Звучали вітальні промови, адреси, надходили телеграми. Короткі: «Вітаю з славним ювілеєм. Патон»; «Сердечний привіт Лавру Дмитровичу. Тимонов» і довгі, з численними підписами, в тому числі з 286 підписами студентів інженерного училища [295].

З привітань до 25-річного ювілею діяльності Л.Д. Проскурякова: «Двадцять п’ять років минуло з того дня, як Ви присвятили себе науковій діяльності, обравши своєю спеціальністю той предмет, який по справедливості називається Євангелієм інженерної науки. І немає тепер на всьому просторі великої батьківщини нашої такого місця, де б інженери не згадували Вас з глибокою вдячністю…

…Крім науково-педагогічної діяльності, Ви знайшли сили і час присвятити себе проектуванню мостів і в цій справі не трималися усталених форм, а сміливо створювали нові типи, які завжди будуть пов’язані з Вашим ім’ям як у нас, так і за кордоном» (інженери Північних залізниць, 32 підписи).

«Ваші проекти відзначаються науковою розробкою, раціональністю конструкцій, і Вами побудовано багато мостів в межах нашої великої країни. Привіслянські залізниці також скористалися працями Вашими. Ви автор

одного з найбільших мостів на залізницях через річку Західний Буг на лінії Седлець-Волковська. Це є блискучим свідченням Вашої творчої діяльності...

В день двадцятип'ятирічного ювілею Вашого та часу вступу до числа викладачів Інституту шляхів сполучення імператора Олександра I, інженери Сибірської залізниці просять прийняти їх кращі привітанні творцеві проекту Єнісейського моста».

«Ви зуміли зберегти протягом 25 років безперервний зв'язок між школою і життям, між теорією і практикою, і Ваші труди на цьому терені досягли блискучих результатів. Вони сприяли безперервній зміні вітчизняного студентства, яке присвятило себе інженерному мистецтву.

Протягом 25 років у Вашій особі мало вправного керівника в справі вивчення мостового будівництва, а російські залізниці тим часом все більше і більше збагачувалися мостами, спорудженими за Вашими проектами і Вашими вказівками» (інженери Катерининської залізниці, 18 підписів)» [296].

«Сім'я інженерів шляхів сполучення, які працюють на Південно–Західних залізницях, шле свій шанобливий привіт Московському ювіляру, шановному інженеру професору Лавру Дмитровичу, попрацювати з честю і славою для вітчизняних залізниць, в тому числі і для Північно-Західних, що мають в своєму складі, прекрасний пам'ятник його праць і знань – міст через Нарву, який гордо підноситься над урвищем вічно бурхливої річки.

Хай буде хвала вченому, честь – професору, слава – будівельнику та міцність знань на прийдешні роки» (начальник Північно-Західних залізниць камергер Валуєв і 14 підписів)» [297].

«Покоління Ваших учнів зберігають і проводять і життя створені Вами методи в науці «будівельної механіки», цілий ряд грандіозних мостів, як ланцюг прекрасних пам'ятників, свідчать про Вашу практичну діяльність, гармонію, узгодженою з проведеними Вами теоріями.

Вітаючи в Вашій особі видатного діяча на ниві технічної науки і мостобудування, Московський Округ шляхів сполучення висловлює

найгарячіші побажання, щоб Ваша плідна діяльність тривала ще багато, багато років» (12 підписів) [298].

Ювіляр, який не любив нічого помпезного і галасливого, був збентежений такою увагою до своєї особи, який обрав «скромну, матеріально мало забезпечену, але важливу і плідну діяльність професора». У той же день, на знак глибокої поваги вченому було присвоєно звання заслуженого професора, а в інженерному училищі засновані премія і медаль його імені за кращі роботи з питань будівельної механіки.

Мало хто з вітчизняних мостобудівників, які вписали безліч яскравих сторінок в історію вітчизняного мостобудування, можуть змагатися з Л.Д. Проскуряковим в довговічності своїх розробок.

Л.Д. Проскуряков – інженер за освітою, він залишив після низку втілених у життя мостових проектів, які стали гордістю світового мостобудування. Найкращий учень М.А. Белелюбського, він очолював новий напрямок в конструюванні металевих прогонових споруд. Інженер Л.Д. Проскуряков мав свій творчий «почерк», який впізнають фахівці різних поколінь.

Л.Д. Проскуряков залишається жити в своїх творіннях – у створеній ним Механічній лабораторії МІІТ, своїх працях з будівельної механіки і, звичайно, у своїх грандіозних спорудах, величних, витончених, відомих далеко за межами держави. А це є найкращою спадщиною його творчості для багатьох поколінь.

Аналіз практичної і педагогічної діяльності Л.Д. Проскурякова надає підстави стверджувати, що він зарекомендував себе досвідченим лектором, який прагнув бути об’єктивним, вимогливим і чуйним, дбав не лише про те, чого навчити, а й як навчити, як ефективніше передати свої знання іншим.

Зазначимо, що пізнавальна і професійна спрямованість лекцій Л.Д. Проскурякова проявлялася в його умінні пробуджувати у слухачів потребу в самоосвіті й перетворювати її на риси характеру молодого

спеціаліста [299]. Для здійснення цієї важливої справи Л.Д. Проскуряков враховував три групи обставин.

Перша – психолого-педагогічні передумови, що створюються лектором, який має вимагати від слухачів розуміння значення самоосвіти і подавати допомогу в перетворені її в один із основних видів діяльності студентів.

Друга група обставин пов'язана зі змістом і методикою читання лекції. У цьому випадку Л.Д. Проскуряков застосовував проблемну постановку питань для обмірковування, за допомогою якої намагався мобілізувати розумову активність і бажання слухачів брати участь у їх розв'язанні.

Третя група обставин безпосередньо стосувалася особистості самого лектора. Проявлялася вона в умінні, у цікавій формі подати рекомендовану літературу, викликати інтерес до освоєння обговорюваних питань, захопленістю процесом викладання, широтою загального кругозору лектора.

Підкреслюючи виняткове значення методики викладання у вищій школі, Л.Д. Проскуряков зазначав, що навчитися цій справі можливо і стихійно, і свідомо. Шляхом спроб і помилок, інтуїтивно потрапляючи на вірний шлях. Наполегливо вивчаючи інженерну справу, збагачуючись досвідом досвідчених професорів, досвід яких заслуговує на увагу поміж молодих викладачів (Додаток Н.1).

Знайомство з мемуарною літературою виявило, що Л.Д. Проскуряков не тільки добре володів педагогічною майстерністю, але й глибоко вивчав психологію молодої людини, умів дивитися на світ її очима. Він стверджував: «Студентство – це здібні, розвинені, енергійні і вольові юнаки та дівчата, виховані на принципах гуманності і поваги до людини. Вони хочуть бачити здійснення цих принципів і у ставленні до себе викладачів, визнають лише тактовне і мудре керівництво своїм навчанням» [300, с. 35].

У зв'язку з цим вчений і педагог дотримувався висунутого і обґрунтованого вже значно пізніше А.С. Макаренком принципу: «Якомога більше вимогливості до людини і, разом з тим, якомога більше поваги до

неї», оскільки вважав це надзвичайно важливим для піднесення авторитету викладача [301, с. 78–82].

Успіх викладацької діяльності Л.Д. Проскурякова значною мірою зумовлений, його ставленням до підготовки лекційного матеріалу, як до власної наукової творчості. Він визначався педагогом незалежно від пізнавальних можливостей студентів, розрахований не на формальне засвоєння знань, а на пробудження самостійної пошукової діяльності у їх здобутті (Додаток Н.2).

Цьому слугувало використання яскравого фактичного матеріалу, чіткі пояснення. Такий підхід до вибудови структури лекцій з мостобудування, сприяв встановленню зв’язків зі студентською аудиторією, а високий рівень складності, був запорукою та мотиваторм пізнавальних інтересів слухачів.

Велику кількість висловлювань, що дозволяють скласти уявлення про лекторську майстерність Л.Д. Проскурякова, можна знайти у спогадах його учнів та сучасників. Вихованці вченого зазначали, що він діяв на розум і серце студентів своїм розумом і своєю прихильністю, вмінням трудитися, бажанням навчити цього інших [302].

Найбільш характерною рисою лекцій Л.Д. Проскурякова, вважаємо високий рівень їх наукової концептуальності, що виявлялося в умінні вченого виділити головне з навчального матеріалу.

Віддавати свої знання молоді – велика, мудра, життєва мета вченого, і проявлялась вона перш за все в читанні лекцій, які для нього і для його студентів були святом. Своєю змістовністю, науково-теоретичною базою, емоційністю викладу вони привертали до освоєння нелегких інженерних знань (Додаток Н.3).

Привітна посмішка, бездоганна і навіть вишукана мова лектора полонили студентів, які зазначали, що талановиті, оригінальні лекції Л.Д. Проскурякова відрізнялися не лише викладом здобутих знань, а й пошуком нових істин, системою суджень, узагальнень і тверджень.

Він відкривав широкий простір для передбачень та певних прогнозів. Тому, творчо прочитану лекцію, студенти сприймали не тільки як суму знань та ідей, а як живе втілення певного наукового методу та його пізнавальної сили. Таким чином, змістовий бік лекцій Л.Д. Проскурякова відзначався ґрунтовністю, стислістю, ясністю та вишуканістю викладу [303].

Л.Д. Проскуряков завжди піклувався про те, щоб слухачі уважно стежили за його думкою й розуміли сутність питань, що виносились на розгляд; прищеплював своїм учням дух суперництва; вмів словом заохочувати їх до навчання. Вчений ніколи не зводив лекції до дослівного переказу власних підручників та посібників. Його викладу властиві були легкість, велика переконливість.

Під поняттям «викладай ясно» педагог розумів цілий комплекс вимог. Його обізнаність із педагогікою вищої школи, яка існувала вже у ті часи під назвою «академічна педагогіка», та з прогресивною педагогічною спадщиною, яку залишили вчені-педагоги минулого, сприяла засвоєнню, усвідомленню і глибокому запам’ятовуванню матеріалу студентами.

Л.Д. Проскуряков читав лекції, ніколи не повторюючись, не користувався старими конспектами, поважав дискусії, диспути. Це стало заповідями, прикладом, взірцем для послідовників та учнів ученого. Л.Д. Проскуряков ретельно добирав матеріал для лекційного курсу і робив це так, щоб останній, містив усе принципове й необхідне, зважаючи на його менший, порівняно з підручником, обсяг.

Зазначимо, що однакові за темою лекції, відрізнялися за дидактичним змістом у відповідності до професійного спрямування студентів. Відчувалася головна і керуюча роль ученого у читанні лекції, який виокремлював у величезному потоці наукової інформації найпотрібніше, найголовніше, аналізував його, висловлював гіпотези, давав власну інтерпретацію науковим теоріям, подіям, фактам.

З метою активізації студентів на лекції та розвитку самостійності їх мислення, Л.Д. Проскуряков створював проблемні ситуації з окремих

фундаментальних питань, порушував спірні питання науки, ознайомлював із новими концепціями, які ще не утвердилися в науці, та розв'язував ці ситуації спільно з аудиторією.

Такий підхід до структури лекцій сприяв установленню зв'язків зі студентською аудиторією, виховував ініціативу, організованість, наполегливість, самостійність мислення, а високий рівень складності був запорукою якісного засвоєння навчального матеріалу слухачами. Викладацьку діяльність ученого характеризує вдумливий і творчий підхід.

Заслуговують на увагу загальнодидактичні та методичні нововведення, що не спричиняли руйнування теоретичних основ дисципліни, а лише підвищували ефективність засвоєння. У підручниках та посібниках Л.Д. Проскурякова досить часто зустрічаються висловлювання, що підтверджують свідоме ставлення вченого до проблем удосконалення методів та форм викладання.

Л.Д. Проскуряков був переконаний, що успіх навчання у вищій школі зумовлюється багатьма факторами: необхідно систематично оновлювати зміст усіх навчальних дисциплін, які викладаються, активніше впроваджувати нові, прогресивні методи навчання студентів із застосуванням наочних засобів, всіляко розвивати форми творчого оволодіння знаннями.

Л.Д. Проскуряков, крім пояснювального методу використовував метод проблемного викладу матеріалу. На початку лекції педагог ставив певну наукову проблему перед студентами і потім разом з ними її вирішував, демонструючи при цьому вірні шляхи вирішення і розкриваючи усі доступні для їхнього розуміння протиріччя й одночасно пояснюючи розвиток думки.

Тож, призначення цього методу Л.Д. Проскуряков убачав у тому, що викладач повинен показувати зразки наукового пізнання, а студенти контролюють цей процес, усвідомлюють його логіку, засвоюючи етапи вирішення цілісних проблем. Такий проблемний виклад знань, учений

будував на матеріалі історії науки і техніки і шляхом розкриття тогочасних наукових методів дослідження.

Досвід педагогічної роботи привів Л.Д. Проскурякова до розуміння необхідності доповнення лекцій наочним матеріалом як необхідної умови практичного опанування курсів студентами. Професор Л.Д. Проскуряков вважав за необхідне уведення у пізнавальний процес усіх органів сприйняття, що підвищує увагу, формує важливе для спеціаліста та науковця вміння – спостережливість. Ґрунтовне засвоєння теоретичних положень учений пов'язував із застосуванням ілюстраційно-демонстраційного матеріалу.

Отже, у викладацькій діяльності Л.Д. Проскуряков, поряд із традиційними методами, упроваджував інші прогресивні на той час методи: проблемний виклад матеріалу, метод ілюстраційно-демонстраційний. Він обґрунтовував важливість використання методів і форм викладання, що базуються на врахуванні пізнавальних інтересів, активізації когнітивних емоційних процесів.

Відтак, аналізуючи приведені факти, можна зробити висновок, що Л.Д. Проскуряков був блискучим лектором. Його лекції відрізнялись такими характерними особливостями:

1) науковою концептуальністю;

2) методичною досконалістю;

3) раціональним підбором матеріалу;

4) послідовністю;

5) суворістю логічної побудови;

6) точністю і гнучкістю висловлювань;

7) оптимальним поєднанням наукових термінів та живої мови;

8) вмінням встановлювати і підтримувати контакт з аудиторією;

9) вмінням керувати увагою слухачів, активізувати сприймання ними матеріалу та створення в них необхідного емоційного настрою [304].

Дотримання принципу науковості під час розробки змісту навчальних дисциплін учений забезпечував створенням тісного взаємозв'язку

лекційного матеріалу з новими науковими досягненнями. Значної уваги Л.Д. Проскуряков приділяв не лише самим фактам, який би привабливий зміст вони не мали, а тому, що криється за цими фактами, наскільки вони вагомі для висвітлюваної проблеми, для розуміння змісту нових понять.

Він чітко визначав місце і значення проблеми в системі курсу вищої школи, добирав факти і вміло оперував ними. Все це отримало надзвичайну оцінку слухачів і колег, серед яких було багато відомих учених. Варто підкреслити, що кожне наукове положення він розкривав доказово, глибоко обґрунтовуючи висновки та узагальнення, адже зміст лекцій завжди відображав наукові інтереси й переконання вченого.

З'ясовуючи те чи інше явище, Л.Д. Проскуряков переконував слухачів у його об'єктивності, розкривав діалектику у самій його природі, показував характер протиріч як рушійну силу розвитку. Міркування вченого активізували думку слухачів, тому що в його інформації студенти відчували не нав'язливу описовість, а переконливу логіку життя.

Доказовість, заснована на фактах, свідчила не лише про науковість, а й про логічну культуру лекції вченого, з дотриманням принципу співвідношення фактичного матеріалу та його теоретичного обґрунтування. Дослідженням установлено, що поява підручника «Будівельна механіка» обумовлювалася науково-педагогічною діяльністю ученого. Отримані ученим результати дослідження, частково увійшли до змістового наповнення лекційного курсу з мостобудування.

Колеги засвідчують, що вчений дбав про те, щоб вірно, науково і методологічно подавати матеріал, наводив яскраві факти, переконував студентів і впливав на них не тільки силою логіки, а й силою свого внутрішнього переконання.

Педагог майстерно володів різноманітними методами викладання, був добре обізнаний з основами педагогічного процесу, знав запити своїх студентів, ураховував специфіку аудиторії і свого предмету. Причому, головним вважав застосування методів, які відповідають конкретній темі,

меті заняття і особливостям науки, а справжню творчість і майстерність педагога під час їх застосування.

Оновлені курси лекцій з будівельної механіки, читані Л.Д. Проскуряковим у декількох вишах Петербургу та Москви, стали досконаліші за попередні, адже містили результати наукових праць ученого та нові методи дослідження. Він був переконаний, що змістове наповнення навчальних дисциплін має постійно і систематично поновлюватися з метою вдосконалення, внесення наукових та дидактичних коректив.

Вагомий педагогічний доробок Л.Д. Проскурякова полягає у тому, що він збагатив зміст інших навчальних дисциплін, зокрема основ історії педагогіки, методики викладання історії новими теоретичними результатами й найсучаснішими методами дослідження.

Одночасно з високим ступенем науковості, новизни, зміст розроблених ученим навчальних дисциплін відрізнявся своєю доступністю. Все це захоплювало не лише спеціалістів, але й далеких людей від будівельної механіки

Поява праці Л.Д. Проскурякова «Будівельна механіка» відповідала своєму призначенню. Адже будь-який інженер того часу, який займався проектуванням мостових споруд, знаходив у цьому посібнику усю необхідну інформацію – вказівки, правила, результати досліджень.

У теоретичній частині означеної праці, Л.Д. Проскуряков керувався відомими на той час працями вчених та інженерів, низкою закордонних видань. Практичну частину, Л.Д. Проскуряков виклав по-своєму, користуючись різними працями і власними дослідженнями у сфері мостобудування.

Загалом, посібник професора написано науковою, зрозумілою усім літературною мовою, хоча виданий й не дуже якісно. Атлас малюнків (рисунків) складався з 32 листків креслень.

Підручник Л.Д. Проскурякова «Будівельна механіка», витримав шість видань, хоча і має сьогодні суто історичний інтерес, однак цікавий будівельникам, зокрема спеціалістам з будівництва мостів (Додаток Н.4).

Отже, значне випередження часу було особливістю матеріалу й викладу публічних лекцій Л.Д. Проскурякова, прочитаних у різних навчальних закладах того часу. Професор регенерував прогресивні наукові ідеї, які значною мірою вплинули на розвиток тогочасної вищої інженерної школи.

Таким чином, ерудиція науковця, розгляд наукових проблем у їх динаміці, створювали враження прихованої глибини проголошуваних ученим положень, викликали прагнення зануритися у вивчення цілісної картини будівництва мостів, що дозволяло фахівцям різних спеціальностей знаходити у них дещо співзвучне власним інтересам.

Варто також зазначити, що діяльність Л.Д. Проскурякова у сфері мостобудування була зумовлена глибокими патріотичними почуттями та прагненням власними зусиллями покращити науково-педагогічну і методичну підготовку спеціалістів – інженерів-будівельників.

У структуруванні змісту лекційних курсів, Л.Д. Проскуряков прагнув до забезпечення системного викладу предмету, намагався виявити властиву науці внутрішню логіку.

Організація матеріалу, на думку вченого, повинна не лише ознайомити слухачів із принциповими питаннями, а й простежити за їхнім розвитком, оцінити внесок окремих дослідників у їх розробку. Все це повинно навчити прийомам самостійного опанування основами науки й прищепити інтерес до пізнання.

Найкращим способом розкрити зміст, сучасний стан і перспективи будь-якої науки, на думку Л.Д. Проскурякова, є дотримання принципу аналітичного історизму під час викладу лекційного матеріалу. Розуміння проблеми спонукало вченого звернутися до розробки питань історії науки.

Майже в усіх своїх наукових працях учений здійснював аналіз історичного аспекту дослідження. Дидактика Л.Д. Проскурякова

супроводжувалися історичним оглядом, сповнені багатим фактичним матеріалом, численними посиланнями на вчених, які досліджували проблему.

Це дозволяло вченому акцентувати увагу студентів на виховному потенціалі навчальної дисципліни, адже він повною мірою усвідомлював обов'язок лектора захоплювати їх світоглядними й моральними ідеями.

У процесі педагогічного пошуку Л.Д. Проскуряков бачив вияв людської думки в її історичному розвитку. Саме тому вивчення історії науки стає для нього засобом аналізу досягнутого рівня наукового знання з певної галузі, знаряддям пізнання нового, допомагало визначити перспективи.

Отже, широта й новизна поставлених професором проблем ставили студентів на передній край науки, спонукали до творчого осмислення наукових досягнень. Педагог шляхом використання міжпредметних зв'язків намагався яскраво показати сутність міжнаукового та методологічного синтезу, довести, що наука є основою формування дидактичного змісту навчальних дисциплін.

Знайомство з навчальним посібником Л.Д. Проскурякова та його лекціями, переконує у тому, що дидактичний зміст предметів, читаних ним у вишах, розроблялися на таких принципах: науковості та відповідності розвиткові тогочасного суспільства; логічної послідовності; системності; доступності; зв'язку теорії з практикою; цілісної загальнонаукової картини світу.

Викладацька діяльність Л.Д. Проскурякова характеризується: використанням методів проблемного викладу; застосуванням творчого підходу, ілюстрації та демонстрації; оптимальним поєднанням наукових термінів і живої мови; вмінням керувати увагою студентів, активізувати сприймання ними матеріалу.

До блискучих граней таланту професора Л.Д. Проскурякова необхідно віднести його хист керівника та організатора: керівника кафедри вищого

навчального закладу, наукового керівника аспірантів. Л.Д. Проскурякову притаманні риси різних типів лідера-керівника.

Це і лідер-фанат, закоханий у свою працю, це керівник-діагностик і «піонер» – генератор нових ідей, «ерудит» з блискучою пам'яттю й аналітичним мисленням, «технік-естет», «методолог». Усе він увібрав у своїй особистості, однак найбільше йому властивий тип керівника-вчителя-батька.

Не вчителя, який передає знання, не лектора-викладача, а лідера-вчителя, який має ідеї, організовує колектив на їх реалізацію, підказує шляхи руху вперед, заохочує. Він вважав, що лідером в може бути лише всебічно розвинута особистість, яка є професіоналом, володіє різними талантами, притаманні фаховому середовищу.

З Л.Д. Проскуряковим було легко контактувати. Це була людина без будь-яких примх, і яскраво виражених негативних якостей. Завжди врівноважений, спокійний, справедливий, з усіма найкращими доброзичливими якостями [305].

Результати аналізу архівних матеріалів засвідчують, що кардинальні зміни в освітній та науково-педагогічній діяльності Л.Д. Проскурякова відбулися на межі XIX–XX ст. Фактично з цього часу розпочалася діяльність ученого у вищих навчальних закладах, де він постійно працював на керівних посадах.

Оскільки вчений був першим завідувачем кафедри «Будівельна механіка і мости» Московського інженерного училища, а згодом і вищого навчального закладу перед ним постало безліч невідкладних справ: вирішення організаційних питань, необхідність перебудови всього навчального процесу, розробка нових навчальних планів та напрямів підготовки майбутніх інженерів-будівельних механіків, особисті клопотання викладачів і студентів. З цього часу вчений приділяє значну увагу підготовці інженерів.

У своїй діяльності Л.Д. Проскуряков поєднував традиційні та інноваційні форми організації, контролю та регулювання навчально-виховного процесу вищого навчального закладу: тісно співпрацював із

професорсько-викладацьким складом, зі студентами, проводив науково-педагогічні наради, особисто відвідував заняття та іспити, залучав молодь до обговорення актуальних питань діяльності навчального закладу.

Як керівник кафедри Л.Д. Проскуряков цікавився проблемами колективу, піклувався про покращення виробничих та побутових умов кожного працівника. Значну увагу при цьому приділяв забезпеченню спеціальних кабінетів сучасним науковим і дидактичним обладнанням.

Крім вирішення господарських питань, молодий керівник не забував про виховну роботу, активно спілкувався зі студентами, підтримував дружньою порадою.

Своїм головним обов'язком учений вважав використання у своїй діяльності усього нового, позитивного, що створюється досвідом вищих навчальних закладів у галузі наукової, навчальної та виховної роботи, прагнув удосконалити форми і методи керівництва кафедрою.

У цей період успішна діяльність кафедри залежала не лише від педагогічного та наукового авторитету її завідувача, а й від цілеспрямованого планування та організації роботи усього колективу та ефективного його контролю. Вчений тактовно, не принижуючи особистої гідності підлеглих, уміло скеровував їх діяльність та стимулював якість їх праці.

Вагомого значення Л.Д. Проскуряков надавав питанню управлінської діяльності, тому намагався організувати роботу, щоб кожен викладач, репетитор, лаборант, майстер усвідомлено бачили свою роль у навчальному процесі, усвідомлювали відповідальність за кінцевий результат роботи [306].

Л.Д. Проскуряков окреслював та надавав уваги формуванню діяльності з суцільної взаємодії наступних складових навчально-виховного процесу: наукова, навчальна, практична, методична, організаційно-виховна робота викладача і студента. Л.Д. Проскуряков включав до такої роботи чітко розроблений комплекс функцій, за реалізацію яких відповідали відповідні чи викладачі, чи студенти, чи технічний персонал.

Упровадження Л.Д. Проскуряковим окресленої парадигми, забезпечувало функціонування навчально-виховного процесу у виші, з усвідомленням задач, завдань і обов'язків, що сприяло ефективному співробітництву з практичною діяльністю у галузі архцтектури мостів.

Створена схема надала можливість ретельніше добирати відповідальних за те, чи інше завдання, налагодити облік і контроль роботи кожного, розподіляти її, враховуючи індивідуальні можливості та особисті інтереси кожного співробітника. Розроблена Л.Д. Проскуряковим система керівництва кафедрою була гнучкою, динамічною і мала на меті сприяти підвищенню якості підготовки спеціалістів.

Зазначимо, що педагог не обмежувався лише вказаною системою керівництва. Адже робота завідувача кафедрою доволі специфічна. По-перше, він не лише керівник, а ще й викладач, по-друге, він працює у вищому навчальному закладі у двох астрономічних ритмах – календарного і навчального року.

Тому, планування перспективних і поточних справ, визначення конкретних цілей і завдань, Л.Д. Проскуряков здійснював на основі таких документів: п'ятирічного плану розвитку кафедри, плану роботи кафедри на навчальний рік, річного графіку організації навчального процесу і наукової діяльності, індивідуального плану роботи.

Дослідниця А.А. Тимченко вивчаючи життя і діяльність українського прославленого педагога М.М. Грищенка (1900–1987 рр.) немов екстраполює, що останній, як керівник кафедри прагнув створити такий психологічний мікроклімат, щоб організація діяльності колективу була максимально продуктивною і ґрунтувалася на таких принципах: цілеспрямованості, доброзичливості й взаємної довіри, самодисципліні та суворій взаємній вимогливості, високому рівні життєвої позиції кожного, творчості, ентузіазмі, та особистому прикладі керівника. Використання вказаних принципів дозволило вченому визначити шляхи формування колективу [307].

По-перше, це вирішення колективом складних творчих завдань, причому вони не повинні бути однобічними, а відповідати двоєдиній меті діяльності кафедри – підготовки спеціалістів та проведення наукових досліджень. Завдання було взято з головних напрямків діяльності кафедри – науково-дослідної роботи, науково-методичної роботи, створення лабораторій, написання підручників та допоміжних навчальних матеріалів.

Учений пропонував обирати для дослідження одну-дві проблеми, важливі для розвитку науки, та намагався зацікавити і мобілізувати членів кафедри на їх вирішення.

По-друге, стимулювання праці членів кафедри. Основним стимулом учений вважав досягнення нових висот у науковій і педагогічній творчості: публікації статей, участь у фахових зібраннях, написання навчальних матеріалів [307–308]. Власне, такий широкий відступ-цитування, немов повторює точнісінько до деталей, управлінську діяльнсть професора Л.Д. Проскурякова, у чому і проявляється його педагогічне бачення геніальність працювати на перспективу. Вище означений порівняльний приклад педагогічної діяльності Л.Д. Проскурякова і М.М. Грищенка, підтверджує тезу про роль особи, а не часу, епохи в історії науки і техніки.

Усе це, на думку Л.Д. Проскурякова, приносить і моральне і матеріальне задоволення. Така робота сприяла науковому росту викладачів, зумовлювала високий рівень прочитаних курсів, створювала умови для розвитку взаєморозуміння між викладачами.

Керуючи рішенням всієї проблеми, Л.Д. Проскуряков як завідувач кафедрою особисто досліджував один із наукових напрямків, тим самим формував приклад цілеспрямованості, доброзичливості й дисципліни. Колеги, днодумці і учні Л.Д. Проскурякова вказували на такі якості вченого, як вміння довіряти своїм співробітникам, бути вимогливим до себе та підлеглих, генерувати нові ідеї і шляхи їх впровадження.

Отже, проведений аналіз дає підстави стверджувати, що управлінська діяльність Л.Д. Проскурякова характеризується: чіткою орієнтацією

напрямів роботи; високим професійним та організаційним рівнем управлінської праці вченого, яка проявлялася в точному, зрозумілому для підлеглих визначенні та формулюванні завдань, правильному їх розподілі; впевненістю у своїх силах, яка базувалася на чітких діях під час розв'язання складних ситуаційних завдань.

Безумовно, вище зазначене, визначалось вмінням вченого чітко визначати ступінь першочерговості вирішення у питаннях, завданнях, що надходили та шляхи їх розв'язання; постійною роботою у справі підвищення власного професійного рівня та професійного рівня підлеглих; відповідальним ставленням до управління колективом кафедри, лабараторії роботою зі студентами.

У лекційному матеріалі, скажімо при вивченні курсу мостів, розглядалися конструктивні рішення окремих елементів та вузлів. Л.Д. Проскуряков у своїх працях виклав нові принципи структурної логіки курсу мостів, які базувалися на критичному аналізі споруди у цілому, експертній оцінці її міцності, довговічності, поведінки при експлуатації і зовнішнього вигляду споруди.

Ці принципи вчений застосував для отримання найбільш раціональних рішень при проектуванні мостових конструкцій, що у свою чергу отримали визнання і стали методологічною «основою підготовки інженерів-мостобудівників у вищій школі».

Висновки до розділу 2

З'ясовано, що наукова спадщина Л.Д. Проскурякова не вивчена належним чином. Власне, ця обставина робить необхідним залучення міждисциплінарних методів дослідження як єдино можливого шляху створення «справжніх» біографій та породжує обов'язкові дискусії навколо феномену біографії.

Досліджено фактографію життя та діяльності Л.Д. Проскурякова формування і еволюція наукових поглядів Л.Д. Проскурякова. Залучено

додатковий корпус джерел та здійснено переосмислення того, що вже введено до наукового обігу, і перегляд в окремих випадках встановлених оцінок.

Встановлено, що Л.Д. Проскуряков відмовився від традиційних для кінця XIX ст. багаторешіткових мостових ферм – стрижневих систем в будівельній механіці), складних за конструкцією і розрахунками та спроектував ферму з однієї трикутної решітки, що забезпечувало точний розподіл у всіх фрагментах конструкції рухомого навантаження на міст.

Уточнено деталі наукового новаторства вченого, що були внесені до «Технічних умов виготовлення металоконструкцій мостів», або пропозиція Л.Д. Проскурякова була прийнята, затверджена Міністерством шляхів сполучення, включена до технологічних умов на виготовлення клепаних мостових конструкцій і зберігається донині.

Роз’яснено усвідомлення Л.Д. Проскуряковим нагальної необхідності підпорядкування діяльності людини, зокрема будівництва залізничних мостів, спрямованої на перетворення природи, системі певних обмежень, які прийнято називати екологічним імперативом. Їх порушення може призвести до порушення екосистеми місцевості, краю, швидкої деградації цивілізації.

Доведено, що професор Л.Д. Проскуряков спроектував і розробив параболічні й полігональні статично визначені мостові ферми з шпренгельною решіткою, адже усвідомлення відповідальності за майбутнє біосфери краю було потужним чинником для Л.Д. Проскурякова у подоланні екологічних проблем, які він усвідомлював і передбачав.

Встановлено, що головною справою життя Л.Д. Проскурякова стали мости. Вже перші з них, побудовані за його проектами, відрізнялися від інших оригінальністю, низкою нововведень. Так, під час будівництва мосту через р. Сула в Україні (1887 р.) він замінив устої мосту при високих насипах новою конструкцією, що забезпечило значне зниження витрат.

Доведено, що ним було запропоновано проектувати ферми мосту з трикутною решіткою, що дозволило точно розрахувати зусилля у різних

елементах і точках мосту, що у свою чергу, використовувалося проектувальником і будівельником для покращення якісних параметрів мостів, що будувалися. Проект мосту через Єнісей був визначним творінням вченого та інженера-конструктора, приніс йому світове визнання. У 1900 р. Л.Д. Проскуряков був нагороджений золотою медаллю Паризької виставки, де експонувалася модель мосту через Єнісей.

Встановлено, що інженерна діяльність Л.Д. Проскурякова грунтована на глибоких наукових знаннх. В 1891 р. він успішно захистив дисертацію на тему «До розрахунку наскрізних ферм». У наступні роки його наукова діяльність була пов'язана з Московським інженерним училищем. З його відкриттям у 1896 р. Л.Д. Проскурякову запропонували зайняти посаду помічника директора училища з навчальної роботи, завідувача кафедрою будівельної механіки, згодом мостів та Механічної лабораторії.

Професор Л.Д. Проскуряков вдало поєднував педагогічну, науково-дослідницьку і виробничу практичну діяльність, належну увагу приділяв методиці викладання, підвищенню якості знань студентів. Його двотомний підручник «Будівельна механіка» для підготовки інженерів-мостовиків неодноразово перевидавався і кожне видання автор поновлював.

Предметом особливої турботи Л.Д. Проскурякова було створення Механічної лабораторії. Ще до її відкриття, він побував у країнах Європи і США, де ознайомився з роботою таких лабораторій і досвідом мостобудування. Його Механічна лабораторія стала базою для практичних занять зі студентами, для розгортання наукових досліджень, проведення експертних і виробничих досліджень матеріалів і конструкцій.

Доведено, що організаційна і управлінська діяльність Л.Д. Проскурякова характеризується: чіткою орієнтацією напрямів роботи; високим професійним та організаційним рівнем управлінської праці вченого, яка проявлялася в точному, зрозумілому для підлеглих визначенні та формулюванні завдань, правильному їх розподілі.

Л.Д. Проскурякова характеризує безапеляційна впевненість у своїх силах, яка базувалася на чітких діях під час розв’язання складних ситуаційних завдань; вмінням вченого вірно визначати співвідношення між перспективними та оперативними викликами та шляхи їх розв’язання; турботою про підвищення власного професійного рівня та професійного рівня підлеглих; відповідальним ставленням до управління колективом кафедри, роботою з кадрами.

Встановлено, що широкий діапазон творчості Л.Д. Проскурякова був віддзеркаленням наукових і практичних потреб часу, диктувався прагненням брати участь у вирішенні найважливіших завдань залізничного транспорту у кінці XIX–першій третині XX ст. Система поглядів, яка ним розвивалася у залізничному мостобудуванні, була підсумком взаємодії і боротьби застарілих уявлень і новаторських тенденцій в залізничній науці і техніці, пошуком наукових шляхів розвитку науки про мости.

Л.Д. Проскуряков постає перед нами як інженер-залізничних, який всеохоплююче і глибоко враховує усі грані будівництва, функціонування та експлуатації мостів. Він неодмінно добивається поєднання економічних, функціональних, технічних і навіть ідейно-художніх факторів. Правильне їх розуміння забезпечило йому творчий успіх і реалізацію багатьох проектів.

Видатні наукові дослідження, що слугували на початку XX ст. основою для вирішення вищеозначених проблем, були здійснені саме у кінці XIX ст., але вони ще не стали надбанням інженерів і до певного часу, такі ж нескладні для тогочасного погляду проблеми, як розрахунок пружного склепіння, розрахунок жорсткої рами, облік динамічного навантаження і т.п. вирішувалися досить примітивно і важко, а головне – шляхами, далекими від з’ясування дійсних обставин завдання.

РОЗДІЛ 3 АНАЛІЗ НАУКОВОГО ДОРОБКУ Л.Д. ПРОСКУРЯКОВА

3.1. Внесок Л.Д. Проскурякова у розвиток будівельної механіки

Грандіозний розвиток усіх галузей техніки другої половини XIX ст. віддзеркалився і на розвитку інженерних наук. Водночас, усвідомленого зв'язку між наукою і технікою – паритетно вагомими для людства галузями – не існувало.

Ця обставина пояснювалася тим, що техніка розвивалася у XIX ст. непланомірно, часто ґрунтована на вузькопрактичній основі, а головне, не зважаючи на весь колосальний прогрес техніки, перед нею не стояли ще ті виняткові за своєю суттю завдання, що постали на початку XX ст. і для вирішення яких, сприяння науки стало нагальною необхідністю.

Талановиті інженери випереджали час і створювали видатні проекти, що характеризуються архітектурною пропорцією деталей, інколи за високої складності схеми в розрахунковому відношенні. У цій когорті талановитих мостобудівників чільне місце належить Л.Д. Проскурякову, який спроектував і розробив параболічні й полігональні статично визначені мостові ферми з шпренгельною решіткою, запропонував консольні й аркові ферми для залізничних мостів.

Загальновідомо, що XIX ст. позначене геніальними роботами вчених Пуассона, Мора, Бетті та ін. Так, Е. Вінклер в некролозі К.А. Кастільяно, не приховуючи захоплення і гіркоти писав, що теорія споруд була певною мірою заснована італійцями, а у відповідь на запити, висунуті розвитком залізниць, згадана теорія досягла нових значних успіхів, і італійці знову відіграли провідну роль у цьому поступі.

Ідея Коші оригінальна та окреслюється лише на фоні багаторічних зусиль попередників. Подолання фактажу правильного, але дуже часткового знання; перегляд традиційних канонів попередників – це найбільша оригінальність, яку може досягти людина, вважав К. Трусдел.

В.А. Баженов, Ю.В. Ворона, А.В. Перельмутер у фундаментальній і цікавій роботі, що написана на високому фаховому рівні і якою неодноразово проілюстроване та цитоване наше дослідження «Будівельна механіка і теорія споруд. Нариси з історії» (Київ, Каравела, 2016 р.) зазначено, що у теорії Коші, наприклад, несправжня близькодія приводиться до дальнодії між молекулами, причому приймається, що ця дія не розповсюджується за межі так званої «області молекулярної дії» [309].

А далі, за В.А. Баженовим, грунтовний аналіз, були переконані науковці, відкриє можливість встановити тотожність обох видів дії. Інколи намагалися пояснити дальнодію за допомогою напружень в середовищі. Намагалися, навпаки, напруження, які взагалі вважалися результатом близькодії, пояснити шляхом уявлення про центральні сили, що діють безпосередньо на відстані. Коливання у поглядах на це питання, які мали місце в науці, відображені в роботі Максвелла.

Будь-яке подібного роду зведення близькодії до дальнодії, нівелює різницю між поверхневим напруженням і масовими силами; зазвичай намагалися підтримати цю відмінність шляхом гіпотези про молекулярну будову тіла.

Масові сили, навпаки, розглядаються, як діючі на значній відстані. Таким чином, другий спосіб введення поняття напруження заснований на гіпотезі молекулярних сил. Нарешті, третій спосіб пов’язаний із застосуванням поняття енергії. Допускається, що існує пружний потенціал, і з використанням варіаційних підходів виводиться рівняння рівноваги або коливань пружного тіла.

Перший і третій з цих підходів більш, ніж другий, підходять до такого роду теорій, які називають іноді макроскопічними, як і теорія пружності в більшій своїй частині. У другому методі, навпаки, виходять з молекулярної, атомістичної або субатомістичної структури тіла. Щоб відповідати цілям теорії пружності, структурна теорія повинна приводити до поняття

напруження, а також повинна приводити до закону Гука і існування пружного потенціалу.

Крім того, вона має включати можливість того, що співвідношення між пружними постійними, які ми називали співвідношеннями Коші, можуть і не зберігатися [309, с. 350–400].

У цьому сенсі, розвиток будівельної механіки пов’язаний з іменами Мора, Релея та ін. Два найвідоміших досягнень Бенуа Поля Еміля Клапейрона – це, «Трактат про рушійну силу тепла» і теорема, яка носить його ім’я в теорії пружності. Обидві ці роботи мали вирішальний вплив на фундаментальні науково-технічні дисципліни – теорію споруд і прикладну термодинаміку, яка почала формуватися з 1820 р.

Публікація теореми Клапейрона про роботу пружних сил (1852 р.) ознаменувала початок нової ери у теорії пружності і будівельної механіки. Формула Клапейрона встановлює залежність між роботою зовнішніх сил і потенціальною енергією деформації. Принципово важливо, що ця залежність, справедлива для дійсного стану системи, дозволяє шляхом варіювання певних компонентів сформулювати різні варіаційні принципи механіки.

Головні принципи термодинаміки суттєво вплинули на теоретичні основи теорії споруд і прикладної термодинаміки під час їх формування, яке тривало три чверті сторіччя, аж до початку XX ст. Варіаційний принцип термодинаміки – принцип термодинамічної рівноваги Гіббса.

Впровадження енергетичної доктрини в теорію споруд – термін, введений засновником фізичної хімії, Вільгельмом Оствальдом у 1900 р. – є, мабуть, проекцією реального парового двигуна на науково-технічну модель розкісної ферми, яку на основі енергетичного підходу здійснив Максвелл.

Натомість, уведення наукових досягнень учених до вирішення практичних завдань розрахунку споруд, просувалося вкрай повільно. Інженер кінця XIX ст. здійснював свої розрахунки майже тими ж примітивними методами, які застосовувалися у середині цього ж століття.

Звичайно, це твердження вимагає застережень у сенсі розуміння того, що статично-визначена проблема була майже висвітлена і вивчена. Розрахунок складних, але статично-визначених конструкцій здійснювався достатньо чітко і вірно, і тому серед плеяди вищеназваних дослідників теорії пружності, слід назвати імена Кремона, Кульмана, Цімермана, Вінклера та ін., які сприяли прогресу цієї галузі теорії споруд.

Разом з тим, широка «статично-невизначена проблема», питання динаміки в опорі матеріалів, питання стійкості споруд у цілому та їх елементів зокрема, як і низки інших, не менш важливих питань, практичного висвітлення і практичного вирішення ще не отримали.

Видатні наукові дослідження, що слугували на початку XX ст. основою для вирішення вищеозначених проблем, були здійснені саме у кінці XIX ст., але вони ще не стали надбанням інженерів і до певного часу, такі ж нескладні для тогочасного погляду проблеми, як розрахунок пружного склепіння, розрахунок жорсткої рами, облік динамічного навантаження і т.п. вирішувалися досить примітивно і важко, а головне – шляхами, далекими від обліку дійсних обставин завдання.

Означений стан цієї галузі знань відобразився і на характері споруд, що споруджувалися: складні за архітектурною структурою або не споруджувалися, або замінювалися вже під час проектування – більш простими архітектурними рішеннями. Як приклад застосування більш примітивних схем, необхідно вказати на не значне застосування нерозрізних і навіть консольно-балкових схем.

Як приклад результатів примітивного розрахунку можна вказати, з одного боку, на зайву масивність зведень і арок того часу, а з іншого боку, на недостатню жорсткість підвісних ферм XIX ст., які нерідко призводили до руйнування підвісних мостів.

Розрахункова схема відображає уявлення конструктора про реальний об’єкт дослідження і про особливості його поведінки. Вона є спрощеною моделлю об’єкта, моделлю очищеною від несуттєвих подробиць і тісно

пов’язаною з набором деяких фізичних уявлень про закони, які керують поведінкою об’єкта дослідження.

Учені у своїх наукових розвідках, здійснили математичну постановку проблем стійкості механічних систем із скінченим числом степенів вільності. У першій чверті XX ст. минулого століття, набули завершеної форми методи розрахунку статично невизначених стержневих систем, виділені методи сил, переміщень і змішаний метод, а також різні їхні модифікації.

У процес їхнього формування значний внесок зробили В.Л. Кирпичов, М.С. Стрелецький, О.М. Ляпунов, І.М. Рабинович та ін. – серед яких – плеяда учнів Л.Д. Проскурякова.

Наразі існує величезний досвід з вирішення проблеми створення розрахункових схем, з якого в кожному конкретному випадку запозичуються «типові деталі», такі як стрижень, пластина, оболонка, закономірності поведінки матеріалу, номенклатура об’єднання цих деталей. Досвід проектанта формувався протягом усієї історії будівельної механіки, як науки і продовжує удосконалюватися й сьогодні [309, с. 401].

Також, на думку авторів щойно вказаного джерела, виклад будівельної механіки у сучасних посібниках не відображає титанічної роботи низки поколінь учених, аби дійти до сучасних методів розрахунку споруд на міцність. Зрозуміло, не можна вимагати від інженера, щоб він при розрахунку кожної балки думав про історію цих пошуків, але знати історію цих процесів, історію особистостей – необхідно.

Для цілісного застосування методів будівельної механіки необхідно коригуватись історичним досвідом на цій ниві пізнання. Без такого знання не можливо підійти з критичною оцінкою і до сучасного стану науки. Більш того, для подальшого розвитку науки обов’язково знайомство з її історією, якщо ми хочемо уникнути повторення помилок, які гальмували науковий прогрес.

З іншого боку, значний інтерес можуть представляти навіть ті методи, які в свій час були відкинуті, так як серед них часом виявляються корисні

способи, які можна з успіхом застосувати в наш час, на зміненому рівні розвитку науки.

Досліджуючи здобутки учених з будівельної механіки науковців кінця XVII–XVIII ст., автор дисертаційного дослідження погоджується з виявленим у вище згаданій роботі колективу авторів під керівництвом В.А. Баженова, що їх методи розрахунку, які були піддані нищівній критиці у XIX ст., мають неочікувану схожість новітніми методами XXI ст. – методами, що ґрунтовані на обліку пружних деформацій.

Адже науковці минулих століть не лише не мали поняття про такі деформації, але і властивість пружності не вміли використовувати при розрахунках на міцність. Незважаючи на це, ті методи, які наука виокремила останніми десятиліття як принципове нововведення, виявилися давно забутими методами XVIII ст.

Подальше вивчення історії будівельної механіки засвідчило, що в 20-30- роках XIX ст. відбулася зміна головного вектору в підході до проблеми міцності. Методи, притаманні XVIII ст. швидко зникли, відкривши шлях новим методам, які панували в будівельній механіці протягом наступного сторіччя. Лише останнім часом вони знову піддаються перегляду, що означає початок нового етапу в науці.

Таким чином, виявилося можливим розділити історію будівельної механіки на три основних етапи.

Перший етап почався з праць Галілея, опублікованих у 1638 р., який не без підстав ставив питання про міцність тіл, вивчаючи їх у момент руйнування, або, в граничному стані. Також, варто зазначити, що Галілея зовсім не бентежило, яким шляхом і через які етапи тіло дійшло до цього стану.

Підхід Галілея був прийнятий наступною плеядою вчених XVII–XVIII ст., що займалися питаннями міцності, на чолі з Маріоттом, Лейбніцем, Ейлером і отримав завершену форму розрахунків у роботах Кулона.

Нечисленні експерименти тієї доби ставилися з єдиною метою – знайти величину руйнувань навантажень і формулу руйнування; всі відомі багаточисленні теорії намагалися передбачити цю формулу і знайти величину руйнувань навантажень. З особливою виразністю, своєрідність цього підходу відображено в історії розрахунку арок.

Практична діяльність цієї ери не окреслювала серйозних вимог до будівельної механіки. Саме розвиток промисловості XIX ст. призвів до появи нових будівельних матеріалів – чавуну і зварювального заліза, а отже – до стрімкого розвитку шляхів сполучення, до посиленого будівництва мостів: спершу для шосейних доріг, а з 30-х рр. XIX ст. і для залізниць.

Виявилося, що будівельна механіка XVIII ст., з її прийомами пошуків граничного стану, не здатна вирішити найпростішу задачу – розрахувати просту балку на вигин, і не здатна саме тому, що не може відповісти на питання: як же працює балка під тим навантаженням, для якої вона створена?

Але практичні потреби соціуму ростуть швидше, ніж будівельна механіка може їх вирішити, і до 20-х рр. XIX ст. її заборгованість перед практикою досягає разючих розмірів. У науці визріває необхідність корінного зламу.

Так почався другий етап в історії будівельної механіки. Плідність нового підходу забезпечила швидкий розвиток науки, яка до 70-х рр. XIX ст. не лише повністю ліквідувала свою заборгованість перед будівельною практикою, але навіть почала сама вести її вперед.

Однак і розрахунок робочоого стану, або розрахунок по допустимих напруженнях мав свої недоліки. Він не дозволяє досить точно встановити величину дійсного запасу міцності і не дозволяє саме тому, що на відміну від першого підходу недостатньо вивчає граничний стан споруди. Цей недолік чітко усвідомлював вже Кулібін, першим застосував новий підхід при розрахунку знаменитого мосту через р. Нева.

Лише спільний розрахунок поведінки споруди і в робочому, і у граничному стані здатен надати точну відповідь про величину істинного запасу міцності, забезпечивши найвищу економічність споруди, без шкоди для її міцності і довговічності.

Питання економічної раціоналізації мають особливу вагу для країни, а тому природньо, що недоліки розрахунку робочого стану, що змушує миритися з надлишковими запасами, викликали особливо серйозну критику, де і отримала стрімкий розвиток – на вимогу часу – нова галузь науки – теорія пружності і новий напрям в будівельній механіці – розрахунок споруд по граничному стану, з урахуванням пружних деформацій.

Третій етап не варто характеризувати як відмову від розрахунку за робочим станом і повний перехід до розрахунку за граничним станом. Це не завжди можливо і не завжди доцільно. На нашу думку, спроба подібної повної перебудови була б помилковою. Новий етап, на наш погляд, має синтезувати обидва методи розрахунку, використовуючи переваги обох підходів і звільняючись від їх недоліків.

Будівельна механіка, наука про принципи і методи розрахунку споруд на міцність, жорсткість, стійкість і коливання. Основні об’єкти вивчення будівельної механіки – плоскі і просторові стрижневі системи і системи, що складаються з пластинок і оболонок.

При розрахунку споруд враховується цілий ряд впливів, головними з яких є статичні і динамічні навантаження і зміни температури. Мета розрахунку полягає у визначенні внутрішніх зусиль, що виникають в елементах системи, у встановленні переміщень її окремих точок і з’ясуванні умов стійкості і коливань системи.

У відповідності з результатами розрахунку, встановлюються розміри перерізів окремих елементів конструкцій, необхідні для надійної роботи споруди і забезпечують мінімальні витрати матеріалів. Розроблена у будівельній механіці теорія розрахунку, базується на методах теоретичної механіки, опору матеріалів, теорії пружності.

На різних етапах розвитку будівельної механіки, методи розрахунку споруд визначалися рівнем розвитку математики, механіки і науки про опір матеріалів.

До кінця XIX ст. у будівельній механіці застосовувалися графічні методи розрахунку, і наука про розрахунок споруд носила назву «графічна статика». На початку XX ст. графічні методи стали поступатися місцем більш досконалим – аналітичним, і приблизно з 30-х рр. графічними методами практично перестали користуватися.

Аналітичні методи, що зародилися в XVIII–початку XIX ст. на основі робіт Ейлера, Лагранжа, Пуассона були недоступні інженерним колам і тому не знайшли належного практичного застосування. Період інтенсивного розвитку аналітичних методів настав лише у другій половині XIX ст., коли в широких масштабах розгорнулось будівництво доріг, мостів, великих промислових споруд.

До початку тридцятих років XIX ст. будівельна механіка мала на своєму озброєнні розрахункові моделі стрижнів, арок і пластин – базових елементів, з яких складаються споруди. Всі ці розрахункові моделі усвідомлювалися порізно, в той час як у багатьох випадках вони взаємодіють, виступаючи в ролі окремих фрагментів більш складної конструкції.

Якщо у XVIII ст. конструктивно-технічний розвиток будівництва сконцентрувався на кам’яних арках, то в XIX ст. інтерес інженерів змінився і став орієнтуватись на аналіз каркасних конструкцій.

У зв’язку з стрімким розвитком залізничного будівництва, перехід від елементарних тримальних систем до складних конструктивних схем відбувався значно швидше, ніж в монолітних конструкціях – таких як кам’яна кладка і бетон, при цьому геометричні та фізичні властивості таких структур стали логічною абстракцією розрахункової схеми у вигляді ферми [309, с. 404].

Будівельна механіка широко використовує методи теоретичної механіки. Велику роль у вирішенні сучасних проблем будівельної механіки

несуть аналітичні і інші методи, які вивчаються у курсі вищої математики. У будівельній механіці знайшли застосування як аналітичні, так і інші методи при вирішенні конкретних завдань. А ось графічні і графоаналітичні методи застосовуються все рідше, або, як зазначалось вище, не використовуються зовсім.

Основні елементи плоских споруд: стрижні і пластинки. Стрижнем називають елемент, у якого розміри поперечного перерізу малі порівняно з довжиною.

Пластиною (платівкою) називають елемент, обмежений двома площинами, один розмір (товщина) якого мала в порівнянні з двома іншими.

Оболонка – конструкція, обмежена двома криволінійними поверхнями, відстань між якими мало порівняно з іншими розмірами. Іншими словами, оболонка – це викривлена платівка (пластина).

При розрахунку споруд часто доводиться мати справу з рухомим навантаженням різних видів. Уточнимо, що рухомим навантаженням називається таке навантаження, яке безперервно змінює своє положення на споруді, тобто переміщується по ньому з деякою швидкістю. Наприклад, рух потяга по мосту, рух стрілки крана.

Рухоме навантаження – система вертикальних зосереджених вантажів з незмінною відстанню між ними. Переміщуючись, вантажі займають різні положення на споруді. Залежно від місцезнаходження вантажів на конструкції в елементах споруди змінюються зусилля і переміщення.

Розрахунок споруд на рухоме навантаження проводиться за допомогою теорії ліній впливу. Лінія впливу – це графік, що виражає закон зміни будь-якого зусилля в заданому перерізі елемента або споруди, при переміщенні одиничного вантажу.

Наближені методи розрахунку арок були досліджені французьким вченим Брессом, а більш точні методи розроблені Х.С. Головіним. Істотний вплив на розвиток теорії розрахунку статично невизначених систем надали

роботи К.О. Мора, який запропонував універсальний метод визначення переміщень.

Праці А. Кастильяно, Д.І. Журавського поклали початок формуванню будівельної механіки як науки.

Власне, саме інженер-будівельник Л.Д. Проскуряков вперше ввів поняття про лінії впливу і їх застосування при розрахунку мостів на дію рухомого навантаження.

Велике наукове і практичне значення досліджень динаміки споруд мали роботи М.В. Остроградського, Дж. Релея, А. Сен-Венана. Завдяки дослідженням Ф.С. Ясинського, С.П. Тимошенко та ін. значний розвиток отримали методи розрахунку споруд на стійкість.

Однією з актуальних завдань будівельної механіки є подальший розвиток теорії надійності споруд, на основі використання статистичних методів обробки даних по діючих навантаженнях і їх поєднаннях, про властивості будівельних матеріалів, а також про накопичення пошкоджень у спорудах різних типів.

Вагомий науковий інтерес представляють: розробка методів розв’язання фізично та геометрично нелінійних задач, які більш повно враховують реальні умови роботи споруд; вивчення питань оптимального проектування будівельних конструкцій.

Об’єктом дослідження будівельної механіки є ідеально пружне тіло, наділене такими властивостями: суцільності, ізотропності (незалежність фізичної величини від напряму), однорідності [309].

Прийнято вважати, що при розгляді задач будівельної механіки, деформації малі в порівнянні з одиницею, а переміщення – в порівнянні з розмірами тіла. Ця гіпотеза дозволяє розглядати в навантаженому стані недеформовану форму тіла.

Крім того, в основу покладений лінійний зв’язок між зовнішніми силами і переміщеннями, або між деформаціями і напругами. Зазначені гіпотези

спрощують рішення задач будівельної механіки, не спотворюючи при цьому дійсну картину напружено-деформованого стану тіла.

У силу введених гіпотез рівняння, що описують цей стан, є лінійними, що дозволяє, в свою чергу, застосувати принцип незалежності дії сил – результат дії на спорудження системи сил дорівнює сумі результатів дії на споруду кожної сили окремо [309].

Прикладом прагнень першого роду, слугує введення системи максвеллівських напружень, які еквівалентні електростатиці тяжіння [310]. Метод центральних сил застосовувався у низці досліджень з теорії пружності. Коші використав цей метод для визначення співвідношень між компонентами напруження і деформації в кристалічному тілі [311].

Усі перелічені вище фактори, змусили інженера Л.Д. Проскурякова застосовувати такі прийоми і методи техніки, які значно випереджали примітивні прийоми XIX ст. [312]. Він стверджував, корегуючись максвеллівсьими розробками [313], що будь-яка споруда повинна відповідати вимогам економічної і суспільної доцільності. Особлива увага Л.Д. Проскуряковим приділялася естетичному фактору.

У відповідь на ці запити, у галузі відбулася серйозна аналітична переоцінка та з’явилася експериментальна база, на якій формувалися нові проекти – чисельні експериментальні дослідження і спостереження, які були поставлені з такою детальністю, яка зазвичай була неможливою у попередні роки через відсутність приладів належної точності.

Не припустимо, не згадати величезне значення принципу можливих переміщень для механіки твердого тіла і системи твердих тіл, яке було належно цілком оцінене після появи «Аналітичної механіки» Лаґранжа.

Початком широкого енергетичного напряму в розробці питань теорії пружності і розрахунку статично невизначених систем, необхідно вважати момент публікації теореми Клапейрона про дійсну роботу пружних сил. Наступний знаменний етап в теорії пружного тіла, полягав у відкритті принципу взаємодії.

Вперше принцип взаємодії виведений у суто алгебраїчному вигляді Коші, який довів наступну властивість однорідної квадратичної функції декількох змінних; властивість взаємності, що відноситься до пружного тіла, була відкрита Максвеллом у формі теореми про взаємність переміщень, принципу взаємодії для будь-якого пружного тіла було окреслено Бетті.

У Росії ці ідеї знайшли відображення у роботах В.Л. Кирпичова, у яких маємо викладку суті принципу взаємності робіт, теорем про похідні потенціальної енергії і про мінімум роботи деформацій. Застосування цих принципів він ілюстрував наочними прикладами.

Системний виклад цих принципів в курсі, призначеному для вищої школи, був поданий М.М. Філоненко-Бородичем (1932 р.) – блискучим учнем Л.Д. Проскурякова.

Спеціальні прийоми методу сил, призначені для подолання труднощів розрахунку статично невизначених систем з великим числом невідомих, почали розроблятися досить давно. Першим результатом таких досліджень було виведення рівняння трьох моментів для нерозрізної балки.

Передовсім, застосовувалося поєднання зайвих невідомих в симетричні і зворотньо симетричні групи, потім з’явилися складніші групи невідомих, утворені за принципом лінійного однорідного перетворення із застосуванням довільних коефіцієнтів.

У XX ст. розрахунок статично невизначених рам розроблявся багатьма авторами. Основна задача полягала в розрахунку рам з паралельними горизонтальними пасами і вертикальними стійками (безрозрозкісні ферми, як їх тоді називали). Коли рамні каркаси різних видів почали широко застосовуватися в промисловому і цивільному будівництві, ця тема була розширена.

Одна з перших робіт належить професору Петербурзького інституту інженерів шляхів сполучення Л.Ф. Ніколаї (1904 р.). Наступне вагоме дослідження належить Г.П. Передерію (1906 р.), який вивів основні формули

для рами, що має вид прямокутного замкнутого контуру, при різних співвідношеннях жорсткості стрижнів і потім розповсюдив їх на багатоярусні безрозкісні однопанельні рами з паралельними поясами.

Виокремлюється робота І.С. Подольського, у якій було подано простий наближений розрахунок безрозкісних рам з паралельними і непаралельними поясами на нерухоме і рухоме навантаження. У 1913 р. з'явилася праця М.С. Стрелецького, присвячена методам розрахунку рам з паралельними поясами і вузловим навантаженням.

У цей же час вийшла робота В.В. Башинського, що займає особливе місце в літературі, присвяченій теорії розрахунку статично невизначених стержневих систем.

У ній, розрахунок будь-якої рамної системи починається з того, що для кожного прямого стрижня пишеться рівняння пружної лінії, як алгебраїчний багаточлен; степінь останнього на 4 одиниці вище за степінь кривої, що виражає інтенсивність навантаження.

Коефіцієнти багаточленів визначаються потім з системи рівнянь, що виражають нерозривність деформацій в місцях перетину стрижнів і умови закріплення на опорах.

Сьогодні цю роль виконує метод переміщень – один з базових сучасної будівельної механіки, який лежить в основі практично всіх розрахункових програм для ІТ XXI ст. Внутрішня структура цього методу виявилася ідеально відповідною для формалізованого підходу, орієнтованого для виконання на комп'ютерах.

Д.І. Журавський вважав, що ділянка поясу ферми між двома «перерізами розділу вантажів» – за термінологією Д.І. Журавського – знаходиться у тих же умовах, як стрижень, защемлений з обох нерухомих кінців, по довжині якого прикладені осьові сили. Ця задача, яка стала класичною, статично невизначена і Д.І. Журавський розв'язує її за допомогою методу деформацій.

Згідно переконання В.А. Баженова («Будівельна механіка і теорія споруд. Нариси з історії», Київ. 2016 р.) – однією з перших робіт означеної проблеми, було дослідження Є.О. Патона – талановитого учня Л.Д. Проскурякова, у якій містився огляд всіх опублікованих способів розрахунку і за допомогою одного з них проведено широке дослідження, що мало на меті знайти відносний приріст напружень, що виникають у фермах завдяки жорсткості вузлів.

Також, за вказаним вище джерелом колективу авторів, всі методи Є.О. Патона, є, по суті, різними варіантами методу переміщень. В подальшому метод переміщень отримав всебічний розвиток. Були розвинені поняття про прості і групові реакції, спричинені пружними переміщеннями, температурою і навантаженням, і виведені формули для них; представлені в канонічній формі і в розгорнутому вигляді рівняння цього методу; розроблені способи спрощення рівнянь і використання симетрії. Розроблений комбінований спосіб розрахунку рам.

О.О. Гвоздьов запропонував змішаний метод, що є синтезом методу сил і методу переміщень. Метод переміщень отримав закінчену форму класичного методу. У його розробці брали участь О.О. Гвоздьов, П.Л. Пастернак й плеяда інших представників науково-технічної школи Л.Д. Проскурякова.

Наукові дослідження мали на меті проникнути у саму суть пружних явищ. Наприклад, задумані Л.Д. Проскуряковим, штучно поставлені експериментальні дослідження над цілими спорудами, що дозволило вивчити так зване «життя» цих споруд у найрізноманітніших умовах, у функцій не тільки роботи в даний момент, а й функцій часу.

Мабуть, першим, хто послідовно використовував переміщення в якості основних невідомих задачі і побудував на цьому принципі курс теорії пружності, був А. Клебш, який опублікував підручник з теорії пружності, в якому застосував рівняння в переміщеннях не лише до континуальних задач, але і до пружних розкісних систем.

Влучно описує основну ідею методу, що загальний принцип полягає у тому, що потрібно буде трактувати переміщення вузлів спочатку як відомі параметри, щоб визначити через них пружні сили, з якими стрижні діють на свої вузли, і, нарешті, щоб установити умови рівноваги для зовнішніх і пружних сил, що діють у вузлах, тоді ці рівняння дозволять обчислити переміщення.

Але метод переміщень для аналізу пружних розкісних систем в формулюванні Клебша, не був прийнятий інженерами, оскільки у той час теорія розкісних систем приділяла більше уваги зусиллям в елементах, ніж вузловим переміщенням, а для статично визначених шарнірних ферм було набагато легше отримати розв’язок, використовуючи методи графічного аналізу.

Елементи ферми, що сходяться у клепаних з’єднаннях, не лише піддаються осьовим силам розтягу-стиску, але також і згинальним моментам; останні викликають додаткові напруження згину. Визначення величин додаткових напружень пов’язане з досить громіздкими обчисленнями, адже конструктивні системи розкісних споруд з жорсткими вузлами мають високу ступінь статичної невизначеності.

Тому, завдяки Л.Д. Проскурякову у мостобудуванні намітилися головні шляхи: щодо методу – перейти до мікродосліджень і макроспостережень і належним чином враховувати динамічний фактор. Щодо результатів – встановити робочі гіпотези, задля ключових положень теорії споруд, і разом з цим якомога ширше вивчити якісно і кількісно ті відхилення від теоретичної схеми роботи споруд, які стануть в основі їхнього розрахунку, які фактично мають місце в окремих спорудах та у їх деталях [314].

Л.Д. Проскуряков намагався, і це йому вдавалось, з’ясувати експериментальну суть пружних явищ у тілах різної конструкції, з яких споруджувались споруди, і зв’язати з явищами при зростанні діючих на тіло сил, і по суті справи, обов’язково супроводжують будь-яке пружне явище через відсутність у природі ідеально-пружних тіл.

При вивченні пружних явищ, Л.Д Проскуряков виходив з трьох «робочих гіпотез»: гіпотези про ідеальну пружність матеріальну споруд; гіпотези про лінійну залежність між напруженням і деформаціями; гіпотези про збереження плоских перетинів при деформації бруса [315].

У царині теорії споруд Л.Д. Проскуряков виокремлював планове начало у структурі самої будівельної механіки, що зводилося до твердого встановлення основних її відділів і до чіткої систематизації наукового матеріалу всього, що входило до її складу.

Л.Д. Проскуряков детально з'ясував усі експериментальні передумови науки і залишав лише необхідні, а власне якраз усі три, перелічені вище, гіпотези.

Так, для масивних підпірних стін проводилися дослідження, спрямовані на більш раціональний розподіл матеріалу конструкції. Ще на початку XX ст. професором Л.Д. Проскуряковим запропоновано кілька варіантів розвинених поперечних перерізів підпірних стін, у тому числі і стіни, що мають обрис напірної грані у вигляді пологої кривої поверхні.

Актуальною й нині є думка Л.Д. Проскурякова при вивченні пружних явищ, не застосовувати гіпотезу про безперервність матерії, а виходити з гіпотези про її атомізм. Вчений-інженер часто використовував атомістику під час нових застосувань експериментальних і теоретичних перешкод, а часто справжніх і близьких до дійсності результатів застосування гіпотези неперервності.

Усі докази основних положень теорії споруд Л.Д. Проскуряков застосовував чітко, із застосуванням «моделей» і висвітленням будь-якого положення його конкретної фізичної суті. Учений віддавав перевагу графоаналітичним методам з метою вирішення основних проблем будівельної механіки. Л.Д. Проскуряков був певен, що ці методи дають чітке виявлення основної ідеї при можливості досягнення будь-якої точності.

Л.Д. Проскуряков вважав, що ключове слово у сфері плановості і чіткості проектування мостів не сказано, але і того, що досягнуто, достатньо,

щоб основна вісь будівельної механіки як науки, вимальовувалася достатньо ясно і щоб її осягнення і засвоєння давалися відносно легко.

Інженер Л.Д. Проскуряков ґрунтовно переконував, що теорія споруд, якщо її характеризувати за суто геометричною ознакою, ділить деталі споруд, а за ними і цілі споруди, на три можливих типи – брус, пластина і тіло трьох вимірів. Останні дві категорії, за Л.Д. Проскуряковим, належать до меж бачення теорії пружності. Головну увагу вчений віддавав брусу – тілу з однією незалежною змінною.

Перетворення Лаґранжа є частинним випадком нерівності і у цьому випадку, за фізичним змістом являє собою рівність робіт внутрішніх і зовнішніх сил і відповідає теоремі Клапейрона.

Постановки прямих і двоїстих, на переконання Лаґранжа варіаційних задач реалізуються у вигляді основних варіаційних принципів – Лаґранжа і Кастільяно, теорем Лаґранжа і Кастільяно і приводять до систем алгебраїчних рівнянь, матриці яких, складаються з других похідних, відповідно від потенційної енергії пружної деформації – матриця жорсткості [316].

Л.Д. Проскуряков доводив, що уся проблема бруса ділиться на дві великі частини: статично-визначені завдання і статично-невивчені завдання. Учений відстоював думку, що на першому місці перебуває вивчення бруса, як такого.

Зазначав, що ця проблема є майже вичерпною (за умови врахування трьох вищеназваних гіпотез) і висвітлена у працях його учнів, членів так званої «проскуряковської школи мостобудування»: інженерів О.О. Гвоздєва та П.О. Вальтера. Учені науково-технічної школи Проскурякова зуміли віднайти струнку і жорстку залежність між силовими і деформаційними факторами.

Водночас, сучасник Л.Д. Проскурякова професор Б.Г. Галеркін, досконало висвітлив вище окреслену проблему і тому це явище у 20-х рр. XX ст. вже не випадало з загального циклу впливів на брус. Для будь-

якого витого перетину визначалися осі – «носії закону збереження пласких перетинів». Вся проблема бруса стала вирішуватися чітко і завершено. Питання стійкості бруса, а також динамічні проблеми легко вписувалися у загальну проблему енергетичного підходу.

У результаті, Л.Д. Проскуяковим було зроблено чимало, утім її значення для будівельної механіки вимагало детальнішого вивчення. Просторові ферми достатньо не вивчені, і у цій сфері Л.Д. Проскурякову та його учням належало пройти ще багато сторінок наукових досліджень, і перш за все – структурувати накопичений у цій сфері матеріал.

Внесок Л.Д. Проскурякова у розробку другої частини теорії споруд – статично-невизначену проблему – ознаменувався титанічною роботою інженерів усіх країн, проблемою, що була на часі початку XX ст.

По суті робота, яка виходила із збереження розрахункової схеми і основних передумов, мала на меті дати якомога швидке, вірне і просте рішення проблеми. Так, стилістично ранній конструктивізм митців пов’язаний з впливом решіткових металевих конструкцій типу ферм.

Такі конструкції широко використовувалися вже в XIX ст., і кожен архітектор в XIX – на початку XX ст. безумовно не лише знав ці конструкції, але і міг використовувати їх у своїх проектах різного призначення.

Але якщо в XIX ст. на етапі швидкого впровадження в будівництво металевих конструкцій, які утім не зробили помітного впливу на стилеутворюючі і стлиеформуючі процеси в архітектурі, то на початку XX ст. ці конструкції вже і візуально не сприймалися архітекторами як нові форми. До них уже звикли, і більшість архітекторів відносило їх до розряду суто інженерних форм, які не мали прямого відношення до процесів формоутворення в архітектурі.

У багатьох випадках решіткові інженерні конструкції включалися в структуру споруд, де основну образну роль брали на себе традиційні архітектурні форми. Однак, у ряді типів інженерних споруд решіткові металеві конструкції не лише брали на себе основну роль, виступаючи,

немов, в оголеному вигляді, але і взагалі були позбавлені будь-якого «сусідства» традиційних архітектурних форм. Насамперед, мова йде про металеві мости Л.Д. Проскурякова.

Наявність на території імперії широких рівнинних річок, зажадало при розгортанні залізничного будівництва, великої кількості металевих ґратчастих (решіткових) мостів. Необхідні були фахівці з будівництва мостів. Таке соціальне замовлення епохи викликало появу в імперії сильної інженерної школи. Інженери-мостовики в силу значення, яке надавалося залізничному будівництву, розглядалися в середовищі будівельників як інженерна еліта.

На фоні художнього занепаду архітектури другої половини XIX ст., розвиток інженерної школи Росії був особливо виразним. Кращі їх представники отримали світову популярність, в той час як російська архітектура того етапу не може вирізнитись іменами навіть європейського рівня. Архітектурна еклектика і школа інженерів-мостовиків існували і розвивалися паралельно, практично незалежно один від одного.

Так, Л.Д. Проскуряков взяв за основну принцип роботи системи сил на віртуальних переміщеннях, поширене на пружні системи та трактував теореми Бетті, Максвелла.

Теореми Кастільяно надають усій проблемі енергетичне обґрунтування – для лінійних систем частинна похідна від потенційної енергії деформації по узагальненій силі дорівнює відповідному цій силі узагальненому переміщенню. У результаті усі методи вирішення статично-невизначених завдань випливають з вищеназваних теорем і на них ґрунтувалися праці Л.Д. Проскурякова та ін.

Таким чином, ключова проблема була вирішена. Лишалося питання практичного вирішення окремих задач, на основі загальної теорії. Саме з цією обставиною зіткнувся Л.Д. Проскуряков як з головною перешкодою при розв’язанні проблеми.

Якщо статично-невизначені ферми зазвичай, мають не дуже велику кількість зайвих стрижнів і відносно легко вирішуються приведенням їх до статично-визначених, у свою чергу, вирішувалися кінематичним способом, то статично-невизначені рами представляють для практики значну проблему.

На цій ниві науково-технічного пізнання було зроблено небагато, а узагальнення Л.Д. Проскурякова було передчасним, адже не достатньо були досліджені просторові рами. Однак, «рамний голод», який відчувався у науковій школі Л.Д. Проскурякова поступово проходив, адже у розпорядженні інженерів і тих, хто здійснював необхідні розрахунки, з'явилися методи, які вони обирали для вирішення різних завдань у мостобудуванні.

Л.Д. Проскуряков виділив три основні напрями для вирішення означеної проблеми: застосування аналітичних, графічних, або графоаналітичних, і методів механічних. Останні методи ґрунтувалися на теоремі Максвелла про взаємність переміщень і вимагали спеціального і чутливого обладнання, детальних маніпуляцій з цим обладнанням. Тому вони не були поставлені у ряд з першими двома групами методів і чекали подальших удосконалень.

Графоаналітичні методи основані на застосуванні фокусів – будь-яка рама має у кожному своєму елементі два фокуси, які подібні до таких, які є в нерозрізних балках і зведеннях – ці фокуси також співпадають з точками переходу через нуль моментів, які викликаються у даній рамі поворотом правого або лівого її кінця на той чи інший невеликий кут [317].

Л.Д. Проскуряков розумів, що маючи фокуси, можна йти тим шляхом, яким йшли інженери при розрахунках із нерозрізними балками. І тому, вирішували проблему роботи рами за будь-якого її навантаження. Вчений-інженер вважав цей метод дуже мудрим, який по суті допомагав розкрити сутність роботи даної рами [318].

Л.Д. Проскуряков виділяв десятки прийомів, які спрощували вирішення проблеми. Вважав, що класифікувати ці прийоми ще передчасно і виділяв

низку методів співвітчизників. Рамний голод тамувався доволі швидко і Л.Д. Проскуряков мав надію, на основі власних розробок, підвести підсумки і дати класифікацію наукових здобутків попередників і сучасників, що стала однією із стрижневих проблем для вихованців і послідовників його науково-технічної школи.

Л.Д. Проскуряков чітко усвідомлював, що будівельна механіка – це наука про принципи і методи розрахунку споруд на міцність, жорсткість і стійкість при статичних і динамічних впливах. Він стверджував, що будівельна механіка як наука дає можливість розвивати і удосконалювати методи розрахунку конструкцій і споруд, а «будівельна механіка» як дисципліна дає можливість вивчати ці методи розрахунку споруд [319].

Під терміном «споруда» Л.Д. Проскуряков розумів незмінну систему, яка складається з низки брусів, стрижнів, ниток, дисків. Споруда, за Проскуяковим, це система конструкцій цехів, будівель, мостів, різних веж і естакад, а також тримальних конструкцій, кораблів, літаків, кранів, грейдерів та інших машин.

Наразі, поряд із загальним курсом будівельної механіки для будівельників уводять і інші курси: будівельна механіка корабля, будівельна механіка підводного човна, будівельна механіка літака, будівельна механіка машинобудівних конструкцій.

Таким чином, сфера застосування будівельної механіки дуже широка, оскільки між розрахунком різноманітних конструкцій и споруд на міцність, жорсткість і стійкість немає принципової різниці.

Л.Д. Проскуряков зазначав, що розрахунок на міцність має на меті гарантувати здатність споруди опиратися зовнішнім впливам без руйнування. Наприклад, будівлі у яких ми мешкаємо, працюємо, вчимося повинні витримувати навантаження від власної маси, снігу, вітру, від землетрусів і т.д., вони не повинні руйнуватися.

Розрахунок на жорсткість дозволяє обмежити переміщення і вібрацію споруд у межах, що необхідні для експлуатації. Наприклад, перекриття

будівель не повинно провисати, у противному – воно стає невиразним, викликає у людини побоювання.

Розрахунок на стійкість виявляє здатність споруди зберігати форму і положення у деформованому стані. Наприклад, будівлі не повинні переміщуватися відносно основи, на якій вони побудовані; гнучкі споруди можуть мати великі деформації, але вони мають зберігати свою вертикальну форму.

Відповідність умовам міцності, жорсткості і стійкості одночасно призводить до збільшення поперечних перетинів елементів і, значить, до збільшення витрату матеріалу елементів і вартості споруди в цілому.

А поширення коливань у середовищі – це хвильовий процес. Важливо зазначити, що поширення хвиль не супроводжується перенесенням частинок середовища. Поширення хвиль не супроводжується перенесенням частинок середовища і залежно від напрямку коливань частинок відносно напрямку поширення хвилі розрізняють поперечні і поздовжні хвилі. Тому, проектування споруди з урахуванням вимог міцності, жорсткості, стійкості за мінімальної витрати матеріалу, називається оптимальним проектуванням споруд [320].

Щоб спроектувати будь-яку споруду, потрібно її в першу чергу створити в голові, а потім розрахувати. Тому будівельна механіка ставить перед собою низку завдань: визначення зусиль в елементах споруд від зовнішніх впливів; вивчення законів споруд; аналіз споруди з точки зору отримання доцільних економічних форм споруд.

Перше завдання є основним завданням будівельної механіки. Знаючи зусилля, які виникають в елементах споруди, можна назначити поперечні перетини елементів, використовуюи методи опору матеріалів, а також визначити переміщення окремих точок споруди.

Л.Д. Проскуряков вважав, що в будівельній механіці розглядаються ті ж питання, що і в опорі матеріалів, але об’єктом вивчення будівельної механіки є не окрема балка чи стрижень, а ціла споруда, складена з них. Опір

матеріалів є першою, ввідною частиною механіки твердого тіла, що деформується.

Теоретичною основою будівельної механіки є курси фізики і теоретичної механіки. У будівельній механіці широко використовується математичний аппарат: матричне, статистичні методи, теорія вірогідності, які дозволяють науково вирішити питання надійності споруд.

Л.Д. Проскуряков зазначав, що будівельна механіка є дисципліною для належного вивчення: металевих конструкцій, залізобетонних конструкцій, конструкцій з дерева і металів.

Будівельна механіка допомагає інженеру-конструктору визначати зусилля в елементах споруди і на основі аналізу їх змінної створювати нові економічні і надійні в експлуатації конструкції і споруди.

Будівельна механіка дає можливість інженеру з експлуатації споруд розуміти роботу споруди під навантаженням, технічно і грамотно їх експлуатувати, здійснювати випробовування, ремонт конструкцій.

У другій половині XX ст., у зв’язку з розвитком електронної техніки виникла ілюзія: проблеми будівельної механіки вирішені і її розвиток завершився. Дійсно, не можна заперечувати великі можливості для розрахунку складних систем, які з’явилися завдяки розвитку методу кінцевих елементів та техніки. Але принципова сутність будівельної механіки, витоки її розвитку полягають не лише в цих можливостях.

Головним невичерпним джерелом розвитку будівельної механіки є створення таких моделей для розрахунку конструкцій, які задовольняли наступні основні вимоги:

- максимальної відповідності розрахункової схеми дійсної конструкції – це постійне протиріччя відповідності розрахункових моделей розвитку конструктивних форм, новим матеріалам і технологіям виготовлення, вибору лінійних і нелінійних форм взаємодії елементів конструкції і самої конструкції з зовнішнім середовищем і т.д.;

- наближення розрахункових моделей до інтелектуальних форм розвитку конструкцій, в тому числі для управління напруги деформованого стану конструкцій. Тут відбувається синтез будівельної механіки з іншими суміжними дисциплінами;

- оптимального проектування і управління конструкціями з метою максимального задоволення вимог економії матеріалів і т.д.;

- врахування взаємодії конструкції з різним середовищем, або задачі термопружності, гідропружності та ін.

Зв’язок будівельної механіки з прикладною математикою, з конструкціями, матеріалами, технологією будівництва та експериментом, досвідом експлуатації беззаперечний та має два принципово різних підходи:

- пасивний – аналіз, реєстрація, осмислення ситуації;

- активний – підпорядкування конструкції вимогам її конструктора.

Будівельна механіка, згідно слів Л.Д. Проскурякова, виникла з потреб практики, вона постійно черпає нові завдання, нові ідеї з практики і таким чином удосконалює методи розрахунку конструкцій і споруд. Для цього рівною мірою використовуються теоретичні і експериментальні методи дослідження, широко методи теорії подібності, моделювання, оптимізації та інші [321].

Зазначимо, що сучасна будівельна механіка – це наука високого теоретичного рівня. Її головне завдання – це знати і вказати шляхи вирішення поставленого завдання [322]. Сучасна будівельна механіка орієнтована не лише на інформаційні технології сьогодення, а й на майбуття.

Адже для ефективного використання надбань і можливостей багатофункціональних електронних прстроїв вкрай необхідні фундаментальні знання з основ будівельної механіки. І професор Л.Д. Проскуряков та члени його науково-технічної школи постійно перебували біля витоків її формування.

3.2. Внесок Л.Д. Проскурякова у проектування мостів

Мостові споруди, згідно їх архітектури, значно відрізняються від інших споруд. Наприклад, у житлових будинках і. т. д. і т. п. тримальна конструкція зазвичай, прихована за зовнішньою оболонкою стін і перекриття, зовнішній вигляд будівель визначається їх фасадом.

Інша справа – міст. Їх конструкції відкриті, осяжні звідусіль. Красу мосту визначає архітектурно-композиційна структура споруди, навколишній ландшафт та загальна забудлва.

Технічні особливості будівельних матеріалів і конструкцій мосту виступає в гранично відвертому, «оголеному» вигляді, формуючи основні риси їх архітектурного вигляду. Тому еволюція архітектури мостів щільно переплетена з розвитком будівельної техніки, станом наукових знань, типами застосованих матеріалів і конструкцій, методики проектування та розрахунку споруд, технологією будівельних робіт.

Міст є не лише транспортною спорудою, він стає важливим компонентом навколишнього середовища. Вирішуючи певне утилітарне завдання – немов потримати дорогу над перешкодою – міст водночас вступає з навколишнім середовищем в певний композиційний взаємозв’язок.

Архітектурно-художній образ об’єкту визначається не лише його конкретними особливостями, але і характером відповідальності проектувальників мосту, особливо міських, бо у містах композиційний взаємозв’язок мосту і середовища є складними і різноманітними, а естетичний вплив мосту на численну «аудиторію» глядачів виявляється активним і багатогранним.

У мостових спорудах з проходом по верху, учасник руху може осягнути лише полотно прогону і поруччя, або бильця. У такого роду мостових забудов особливої ваги має архітектурне оформлення поруччя, бордюрів огорож, ліхтарів та ін., а у міських мостах: скажімо трамвайні шпарини.

Для фокусування уваги такого учасниха руху, при в’їзді на міст доцільним буде проектування спеціальних архітектурних споруд: колон,

скульптур та ін. На великих мостових об’єктах з рухом поверху такі архітектурні форми іноді проектують над проміжними опорами.

У мостах з рухом по низу, учасники осягають виринаючі над рівнем проїзної частини елементи головних ферм, верхні і поперечні зв’язки. Ця обставина має бути врахована проектувальником при виборі системи головних ферм, їх обрисів і схем решітки. Головні ферми з решіткою, яка має розкоси і стійки, «важче» сприймаються, ніж ферми, що мають вертикальні елементи.

Важливою є обрання схеми верхніх і поперечних сплетінь так, щоб вони не справляли враження надмірного нагромадження елементів і не тиснули на рухомий простір. За всіх умов, для мостів на дорогах найкраще рішення з архітектурної точки зору, надає проектування з рухом по верху.

Враховуючи, що як у конструктивному, так і в експлуатаційному відношенні мости з рухом по верху мають суттєві переваги, на нашу думку, необхідно прагнути до їх застосування, де це можливо за сукупністю місцевих умов.

У створенні архітектурного вигляду споруди вагому роль відіграють пропорції між величиною прольоту (прогону) і висотою прогонової будови, з одного боку, і товщиною і висотою проміжних опор – з іншого. Якщо у спорудженні «є невідповідність у тримальних конструкціях, порушується єдність композиції. Наприклад, коли легка балка лежить на масивному бику, то він здається ненавантаженим, нераціонально використаним. Навпаки, вид надто тонкої стійки несприятливо діє на глядача нагадуванням про її надмірне перевантаження.

Зовнішні форми споруди мають підкреслювати «гру сил» у конструкціях, тому важливим завданням мостобудування є тектоніка. Під цим терміном розуміють художнє вираження роботи конструкції і її матеріалу. У досконалих проектах мосту, конструкції зазвичай тектонічні, так як характер розподілу зусиль і конструктивна роль елементів проглядається у вигляді споруди досить ясно» [323].

Виокремлюючи успіхи мостобудування минулого століття, доводиться визнати, що розвиток теорії архітектури мостів ще поступається потребам практики. Пояснюється це, зокрема, і тим, що історія архітектури мостів вивчена ще недостатньо.

Звідси, розробка теорії архітектури мостів неможлива без вивчення історії мостобудування, без аналізу закономірностей еволюції архітектури мостів. Досліджуючи мостові споруди минулого, виявляється можливим зробити чимало спостережень і висновків, які стосуються загальної методики проектуванні мостів, і їх архітектурної композиції.

Загальновідомо, про факт істотного значення в освіті, фаховій підготовці сучасного архітектора історії мистецтва і архітектури, осягнення тисячолітнього досвіду вивчення досвіду видатних зодчих минулих епох.

Аналогічну роль має і вивчення досвіду у системі підготовки інженера-мостовика, адже це не лише розширює його світогляд, а й є грунтом у формуванні художнього смаку і професійної майстерності.

Будівництво залізничних шляхопроводів, фантастично швидке зростання швидкостей і навантажень, виокремлюють і видозмінюють науку про мости, навіть більше, дали поштовх розвитку новій науці.

При проектуванні і спорудженні мостів використовувалися найбільш передові методи розрахунку, конструювання, технології, здобутки на ниві міцності і надійності конструкцій, тобто мости втілюють історію розвитку будівництва, будівельної механіки, проектного мистецтва і архітектури, теорії споруд та загального екологічного імперативу.

Будівництво будівель і інженерних споруд ведеться згідно технічних проектів, в яких вказуються розміри як самої споруди, так і окремих її частин. Розміри усіх елементів визначаються шляхом розрахунків, які викладаються в курсах опору матеріалів, будівельної механіки. Одне з важливих місць серед вказаних дисциплін, безперечно, займає будівельна механіка.

Л.Д. Проскуряков доводив, що метою розрахунків, здійснюваних методами будівельної механіки, є визначення зусиль в елементах споруди,

моменти згину, поперечних і поздовжніх сил і переміщень точок споруди, прогинів, зміщень, відхилень від діючих на споруду навантажень та інших зовнішніх впливів.

Згідно віднайденим зусиллям, конструктори визначають розміри елементів, які забезпечують необхідну міцність споруди за найменшою затратністю матеріалу. Знайдені переміщення окремих точок споруди дають уяву про його жорсткість, про зміну його форми, дозволяють здійснити порівняння з граничними переміщеннями і забезпечити нормальну експлуатацію споруди.

Тож, Л.Д. Проскуряков вище означену проблему, поділяв на три частини: статично визначені системи, статично невизначені системи, динаміка і стійкість споруд.

Реконструйовано переконання Л.Д. Проскурякова у тому, що статично визначені системи є найбільш простими конструкціями, зусилля в статично визначених системах визначаються з умов статичної рівноваги незалежно від деформацій і переміщень. Тому, у першій частині свого курсу Л.Д. Проскуряков викладав методи і способи зусиль в статично визначених системах.

Так, для нових залізничних ліній Рязансько-Уральської залізниці створені Л.Д. Проскуряковим проекти мостів, з рухом по верху, з параболічними фермами і трикутною решіткою з додатковими стійками. Для малих прогонів робилися пояси таврового перетину із збільшенням висоти вертикального листа.

Л.Д. Проскуряков застосував тип поясів коробчастого перетину, який володів більшою жорсткістю, ніж тавровий перетин. Ці ферми отримали широке поширення, як такі, що володіли більшою стійкістю і меншою вагою, ніж ферми з паралельними поясами.

Відтак, для тієї ж залізниці Л.Д. Проскуряковим були складені проекти мостів на 43,20 м та 54 м з рухом по низу при паралельних поясах (пасках) і трикутній решітці з додатковими стойками. Для прогонів середньої величини

(до 75 м) трикутна решітка виявилася особливо економічною, і ферми цієї системи отримали також значне розповсюдження.

У 1896 р. Л.Д. Проскуряков розробив тип ферм для великих прогонів і склав проект мосту через р. Єнісей понад 864 м, з найбільшими того часу, прогонами – шести прогонів по 144 м [324]. Обсяг кам'яної кладки мосту загалом – 27 800 м³.

Споруда складалась з шести ферм за системою Шведлера по низу, довжиною кожна 144 м, 45 м, висотою 21,64 м і вагою 900 т. Доведено, що у цьому проекті Л.Д. Проскуряков для визначення зусиль у фермах вперше застосував метод інфлюентних ліній.

При визначенні коефіцієнта стійкості під час дії вітру, Л.Д. Проскуряков зробив більшою бокову поверхню ферми. Для зменшення ослаблення поясів (пасків) заклепками, крок їх збільшувався до 150 мм, а в стиках вертикальних листів заклепки розташував, згідно закону Шведлера. У проїзній частині, поздовжні балки інженер вставив нерозрізними, по всьому прогону при наскрізних поперечних балках трубчастого перетину.

Єнісейський міст Л.Д. Проскурякова, за своєю малою відносно вагою, за своєю жорсткістю і раціональністю конструкції, визнаний одним з найбільш вдалих рішень питання про перекриття великих прогонів.

Адже з самого початку перед будівельниками стояло непросте завдання – р. Єнісей – річка, що відрізняється великою шириною і глибиною, швидкість течії 3,6 м/сек., влітку часто траплялися потужні паводки, потужний вітер, дно кам'янисте. У таких умовах треба було закласти на 20-метровій глибині 179 м² фундаменту (Додаток П). Ці цифри в кінці XIX ст. вважалися фантастичними.

Хронологічно реконструйовано, що ще на стадії проекту, Л.Д. Проскуряков застосував новий спосіб розрахунку ферм – наскрізних решіткових (гратових) конструкцій, що складаються з окремих прямолінійних стрижнів з вузловими з'єднаннями. Ферми нової системи були зручні для розрахунку і прості у виготовленні.

Завдяки незвичайному конструктиву, на створення мосту пішло значно менше металу, ніж передбачалось кошторисомм, якщо вести будівництво за стандартним кресленнями. Цей проект, як вже зазначалось, приніс Л.Д. Проскурякову світове визнання.

Л.Д. Проскуряков застосував при криволінійних верхніх поясах більшу висоту ферм і статично-визначену складову решітку (однорозкісну з додатковими шпренгелями), при великих панелях. Більша висота ферм, система решітки з додатковими шпренгелями при великих панелях – все це було новим в царській Росії і Л.Д. Проскурякову довелося при складанні проекту самому розробляти, як прийоми розрахунку, так і деталі конструкції.

За складністю архітектурно-технічних рішень при проектуванні, до яких зокрема відносяться довжина мосту, величина прольотів і нова система полігональних ферм, а також за оригінальністю організаційно-технічних рішень, застосованих при будівництві – виморозки шахт під кесони, використання деревини для кесонів, створення спеціальних механічних майстерень, збирання конструкцій на березі річки, залізничний міст через річку Єнісей належить до унікальних проектів кінця XIX ст.

Згідно проекту, на кшталт єнісейського мосту, Л.Д. Проскуряков згодом склав низку проектів різних прогонів. Так, у 1896 р. спроектованийт міст через р. Которосль близ Ярославля, прогоном 75,6 м [325].

Л.Д. Проскуряков застосував трикутну решітку з додатковими стійками, але вже з полігональним верхнім поясом і нахиленою жорсткою опірною рамою. У 1897 р. Л.Д. Проскуряков склав проект 32 м мосту за тим же типом. Усі вище зазначені мости при випробуванні показали визначну жорсткість [326].

У цьому ж році, свідчать архівні документи, імператор Микола II переймався невтішним розвитком залізничої галузі західних регіонів імперії – України зокрема – що підтверджує доповідь військового міністра генерал-ад’ютанта П.С. Ванновського про незадовільний стан будівництва залізниць станом на 1 листопада 1897 р. [327].

Так, у доповіді обґрунтовується не лише стратегічне значення залізниць для обороноздатності країни, але і їх вплив на економічний розвиток регіонів. На доповіді синім олівцем помітки імператора: «Прочитав з гіркотою» (арк. 203) і «Очевидно» (арк. 206 зв.). [327].

Незабаром, за свідченням архівів, фахівцями була розроблена карта Європейської частини імперії із зазначенням залізничного сполучення, що проектувало Військове міністерство від 21 червня 1898 р. [328].

Підсумовуючи діяльність Л.Д. Проскурякова у сфері проектування мостів у періоді з 1892 по 1897 рр. слід визнати, що йому вдалося виробити найбільш досконалі типи ферм для самих різноманітних прогонів, починаючи від майже 22 м до 145 м.

При цьому його мости дали одночасно економію у вазі металу і покращенні конструкції на користь міцності, і тому запропоновані Л.Д. Проскуряковим типи мостів, зайняли провідне місце в історії світового мостобудування.

Після означеного періоду, Лавр Проскуряков спроектував цілий ряд грандіозних і різноманітних мостів, і повноправно зберігав за собою одне з перших місць серед інженерів у сфері мостобудування.

Видатні здобутки Л.Д. Проскурякова були належним чином оцінені у столиці. Так 9-го квітня 1900 р., на 16-му році своєї державної служби, він отримав чин дійсного статського радника, а з грудня 1900 р. – призначений членом Мостової комісії Інженерної Ради Міністерства шляхів сполучення, яка розглядала різні питання, що стосувалися умов проектування нових мостів.

Але найкращою нагородою Л.Д. Проскурякова є успіхи його вихованців, за якими чітко встановилася міцна репутація фахових проектувальників. Багато з них проявили себе на ґрунті мостобудування і стали відомими в усьому світі. Особливо важливими були досягненнями інженерів-будівельників у царині залізобетону.

Так, протягом перших п’яти років існування Московського інженерного училища учений склав програму курсу і програму практичних робіт з проектування і керував проектуванням перших трьох випусків інженерів-будівельників.

Л.Д. Проскуряков продовжив проектувати мости та перебував у ряді комісій із затвердження проектних робіт. Так, архіви свідчать про його участь як проектного куратора споруд України Ковель-Володимир-Волинської військової залізниці. Зокрема «Альбом виконавчих креслень. 1905–1908 рр.» [329]; креслення пасажирського будівлі на станції Володимир-Волинський [330]; креслення типів дерев’яних мостів і труб оцинкованого заліза [331].

У 1897–1902 рр. Л.Д. Проскуряков залишив цілий ряд проектів мостів у 97 м, 108 м, 125 м, 130 м згідно типу Єнісейського мосту, але вже з полігональними верхніми поясами (пасками). Такими мостами стали:

1897 р. – через р. Нарва Балтійської залізниці, прогоном 108 м.

1897 р. – через р. Ока близ Кашири, отв. 233, 70 м з 4 прогонами по 90 м і 125 м.

1897 р. – через р. Ока неподалік Белєва з 2 прогонами по 97 м.

1900 р. – через р. Західний Буг на Бологоє Полоцької залізниці з прогонами 90 м і 125 м.

1902 р. – через р. Волхов на залізничній лінії Петербург-Вологда при 2-х прогонах по 97 м та 1 прогін посередині в 129 м [332].

1902 р. – через р. Вятка на лінії Вологда-Вятка від 648 м з 5 прогонами по 129 м.

Перераховані проекти Л.Д. Проскурякова були застосовані і в багатьох інших випадках на різних інших залізницях, відповідно до географічних умов. Крім того, на теренах колишньої Російської імперії було спроектовано низку мостів, спроектованими іншими інженерами, згідно типів мостів Лавра Дмитровича.

У 1906 р. Л.Д. Проскуряков бере участь у інспектуванні проекту (креслення) залізничного мосту через р. Вісла поблизу Варшави Привислінської залізниці [333].

У 1912 р. спроектовані Л.Д. Проскуряковим стропильні перекриття для нової пасажирської будівлі Московсько-Курської залізниці, які підтримувалися головними фермами мостових ферм. При складанні проектів мостів Л.Д. Проскуряков не обмежувався вищеназваними системами ферм.

Так, у 1902 р. ним було складено проект мосту для 2-ї Катерининської залізниці в Україні прогоном 86 м через р. Московка з рухом по верху напівпараболічної системи з напіврозкосою решіткою. Цей міст також було побудовано, за керівництва Л.Д. Проскурякова.

Крім цього, згідно замовлення Міністерства шляхів сполучення Л.Д. Проскуряковим був складений для цієї ж залізниці в Україні ескізний проект аркового двошарнірного моста за типом Ніагарського з рухом через р. Дніпро біля Вовчого Горла в один прогін довжиною 194 м і вагою металу у 3276137,44 кг.

Доведено, що цей проект був схвалений Міністерством, але через небезпеку нестійкості берегових грунтів було прийнято рішення відмовитися від аркової системи і міст був побудований у вигляді консольно-балкової системи вагою в 5733240,52 кг [334].

У 1903 р. згідно пропозиції Товариства Московсько-Казанської залізниці серед інших спеціалістів з проектування мостів, як вітчизняних, так і іноземних Л.Д. Проскуряков склав ескізний проект мосту через р. Волга поблизу Казані з найбільшими прогонами у 165 м, за типом Єнісейського мосту.

У 1904 р. для Московської кільцевої залізниці Л.Д. Проскуряков спроектував два аркові мости через р. Москва під дві колії при 2-х фермах. Обидва мости з одним прогоном, з отворами у 136 м [335].

Необхідно зазначити, що Дорогомилівський залізничний міст у Москві – був сталевий трьопрогінний балочний через р. Москва на 41 км Малого

кільця Московської залізниці у південній частині станції Пресня. Побудований у 1905–1907 рр. Автори проекту – Л.Д. Проскуряков, П.І. Рашевський, О.Н. Померанцев.

Серпеподібні аркові ферми з двома шарнірами мали прогін у 135 м. Вісь ферми окреслена за параболою з підйомом 15 м. Решітка арок проста, розкісна; арка розділена на 30 панелей по 4,5 м.

Розрахункова висота арки 4 м. Відстань між вісями ферм 9,8 м. Навантаження проїзної частини передається на арки в непарних вузлах, за допомогою підвісок в середній частині прогону і стійок поблизу опор [336].

Обидва мости розміщені у межах міста і красивий зовнішній вигляд мостів повністю відповідав вимогам, які пред'являються до міських споруд. Необхідно зазначити, що перші у царській імперії залізничні аркові мости, особливо із серпеподібними наскрізними арками були на той час єдиними.

Л.Д. Проскуряков склав проект мосту (1911 р.) з рухом по верху через р. Черемшанка для Тюмень-Омської залізниці у три прогони. Двоконсольні ферми опираються на бики, розташовані біля схилів кручі. Відстань між віссю й биками – 78 м. Довжина консолей, які перекривають крайні прогони, по 22,5 м і вільних балок по 6 м [337].

У 1911 р. Л.Д. Проскуряковим складені проекти двох мостів через р. Зея для Середньо-Амурської залізниці, перший отвором 825 м при 6 прогонах по 125 м, другий отвором 1002 м, через ту ж річку при 8 прогонах по 125 м. У їх спорудженні застосовані металеві поперечини, а також рухома частина мосту пристосована для проїзду екіпажів. Верхньому поясу Лавр Дмиитрович надав еліптичні обриси. Ферми за типом Єнісейського мосту.

У 1912 р. згідно проектів Л.Д. Проскурякова збудовані мости, що були розраховані на нові навантаження, згідно циркуляру Міністерства шляхів сполучення 1907 р.: міст через р. Ока біля Мурома на лінії Люберці-Арзамас, отвором 752 м при 6 прогонах по 125 м та міст через р. Тьоша на цій же лінії в один прогін 108 м.

За радянської доби, побудовані Нижній і Верхній Сабуровські залізничні мости у Москві – мости, розташовані між платформами Курського напрямку Московської кільцевої залізниці. Нижній (Східний) Сабуровський міст побудований у 1924 р. за проектом Л.Д. Проскурякова.

У 1912 р. Л.Д. Проскуряков працював над проектуванням мосту через р. Москва Московсько-Курської залізниці того ж типу. Міст у чотири прогони, два середні прогони по 53,4 м перекриті двопрогінними нерозрізними двоконсольними фермами [338]. Крайні берегові прогони були перекриті консолями довжиною кожна 7,8 м і вільними балками прогоном по 34 м [339].

Науково-практичні пошуки Л.Д. Проскурякова вирізнялися сміливістю, оригінальністю і самостійністю, для якого притаманне вміння ясно уявити собі дійсну картину роботи конструкції. Це дозволяло йому обходитися без складного математичного апарату і досягати своєї мети шляхом простих і елементарних міркувань.

На основі архівних джерел, нами встановлено, що усвідомлення Л.Д. Проскуряковим цієї проблеми, було впритул пов’язане з його ставленням до експериментів, які дозволяли йому безпосередньо спостерігати роботу конструкції і перевіряти правильність основних передумов створюваної ним теорії.

У результаті цих досліджень Л.Д. Проскуряков зробив ряд вагомих нововведень, що принеесли йому всесвітню шану і повагу. Розроблені ним методи розрахунку були застосовані при проектуванні і будівництві всіх мостів Петербурзько-Московської дороги та започаткувала теоретичні дослідження у галузі мостобудування в усьому світі.

Висновки до розділу 3

Дотримуючись хронологічного наступництва, показано шлях, пройдений Л.Д. Проскуряковим у царині проектування та будівництва мостів. Л.Д. Проскуряков прагнув досягти цілісного поєдняня доцільності і

краси будь-якого мосту. Металеві конструкції мостів Проскурякова набули досконалої форми, що по праву стали символами нової архітектури мостів XX ст.

Доведено вагомий внесок Л.Д. Проскурякова у проектування мостів та зазначено, що учений фахово усвідомлював їх значення. І тому, вже у перших своїх наукових працях зазначав, що в будівельній механіці важливо вивчати принципи і методи розрахунку систем, що деформуються, які складаються з брусів, стрижнів, ниток, а також з пластин і оболонок.

Реконструйовано та показано переконання Л.Д. Проскурякова у тому, що будівельна механіка є базовою дисципліною для вивчення спеціальних інженерних дисциплін, а її завданням є створення теоретичної бази для безпосереднього розрахунку і проектування споруд, зокрема мостів.

Встановлено, що мости Л.Д. Проскурякова утвердили нову конструктивну логіку архітектури.

Л.Д. Проскуряков формував «моду» у розвитку архітектури мостів означеного часу. Л.Д. Проскурякову вдалося створити шедеври у сфері будівельного мистецтва. Він був переконаний, що істинна художня краса робить мостову споруду безсмертною пам’яткою мистецтва, за допомогою обрання обрисів, вишуканості і сміливістю пропорцій, оригінальністю, новизною задуму. Цим він досягав дивовижних за красою мостових споруд.

Л.Д. Проскуряковим уперше запропоновані т. зв. статично визначені трикутні решітки (грати), згодом розроблені параболічні і полігональні статично визначні мостові ферми з шпренгельними гратами. Л.Д. Проскуряков запропонував консольні і аркові ферми для залізничних мостів.

Л.Д. Проскуряков доводив, що під час розробки методів розрахунку, у будівельній механіці використовуються основні принципи фізики, теоретичної механіки та опору матеріалів. Метою розрахунків, здійснених методами будівельної механіки, є визначення зусиль в елементах споруди і

переміщень точок споруди (згинів, зміщень, відхилень) від діючих на неї навантажень та інших зовнішніх впливів.

Проекти мостів Л.Д. Проскурякова були економічно доцільними, виваженими, зі зменшеною тоннажністю конструкцій, із гранично удосконаленою міцністю споруди, і як результат, запропоновані ним нові конструкторські типи мостів зайняли провідне місце в історії вітчизняного мостобудування.

Нами обґрунтовано висновок, що внесок Л.Д. Проскурякова у розробку другої частини теорії споруд – статично-невизначену проблему – ознаменувався титанічною роботою інженерів усіх країн, проблемою, що була на часі початку XX ст. По суті робота, яка виходила із збереження розрахункової схеми і основних передумов, мала на меті дати якомога швидке, вірне і просте рішення проблеми.

На цій ниві науково-технічного пізнання було зроблено небагато, а узагальнення Л.Д. Проскурякова було передчасним, адже не достатньо були досліджені просторові рами. Однак, «рамний голод», який відчувався у його науковій школі поступово проходив, адже у розпорядженні інженерів і тих, хто здійснював необхідні розрахунки, з’явилися методи, які вони обирали для вирішення різних завдань у мостобудуванні.

Л.Д. Проскуряков виділив три основні напрями для вирішення означеної проблеми: застосування аналітичних, графічних, або графоаналітичних, і механічних методів.

Доведено, що Л.Д. Проскуряков вбачав тісний зв’язок мостів з архітектурою міста, коли цей зв’язок обрамлений зовнішнім фасадними ознаками, матеріалом, деталями, або архітектурним стилем.

Л.Д. Проскуряков застосовував прийоми і методи техніки, які значно випереджали прийоми XIX ст. Він стверджував, що будь-яка споруда повинна відповідати вимогам економічної і суспільної доцільності. Особлива увага Л.Д. Проскуряковим приділялася естетичному фактору.

У відповідь на ці запити, у галузі відбулася серйозна аналітична переоцінка та з'явилася експериментальна база, на якій формувалися нові методи в проектуванні споруд.

Завдяки Л.Д. Проскурякову у мостобудуванні намітилися векторуючі тенденції: щодо методу – перейти до мікродосліджень і мікроспостережень і належним чином враховувати динамічний фактор. Щодо результатів – встановити робочі гіпотези, задля ключових положень теорії споруд, і разом з цим якомога ширше вивчити якісно і кількісно ті відхилення від теоретичної схеми роботи споруд, які стануть в основі їхнього розрахунку, які фактично мають місце в окремих спорудах та у їх деталях.

Л.Д. Проскуряков убачав нагальну необхідність з'ясувати експериментальну суть пружних явищ у тілах різної конструкції, з яких зводились споруди, і зв'язати з явищами при зростанні діючих на тіло сил, і по суті справи, обов'язково супроводжують будь-яке пружне явище через відсутність у природі ідеально-пружних тіл.

Доведено, що при вивченні пружних явищ Л.Д. Проскуряков виходив з таких трьох «робочих гіпотез»: гіпотези про ідеальну матеріальну пружність споруд; гіпотези про лінійну залежність між напруженням і деформаціями; гіпотези про збереження плоских перетинів при деформації бруса.

Л.Д. Проскуряков вирізняв планове начало у структурі будівельної механіки, що зводилося до чіткого встановлення основних її відділів і до систематизації наукового матеріалу всього. Л.Д. Проскуряков детально з'ясував усі експериментальні передумови науки і залишав лише необхідні, а власне якраз усі три, перелічені вище, гіпотези.

Нами висловлено переконання, що гіпотеза Л.Д. Проскурякова виходити при вивченні пружних явищ, не з теорії про безперервність матерії, а з гіпотези про її атомізм – була випереджаючою час, у якому жив і працював учений.

З’ясовано, що учений-інженер коригувався атомістикою під час експериментальних і теоретичних перешкод – справжніх і близьких до дійсності результатів застосування гіпотези неперервності.

Доведено, що учений віддавав перевагу графоаналітичним методам досліджень, з метою вирішення основних проблем будівельної механіки. Л.Д. Проскуряков був певен, що ці методи дають чітке виявлення основної ідеї при можливості досягнення будь-якої точності.

Встановлено, що здійснені Л.Д. Проскуряковим штучно поставлені спостереження над цілими спорудами, дозволило вивчити так зване «життя» цих споруд у найрізноманітніших умовах, функцій роботи не лише в окреслений момент, а й функцій часу.

Розділ 4 ФОРМУВАННЯ, РОЗВИТОК І ФУНКЦІОНУВАННЯ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ШКОЛИ Л.Д. ПРОСКУРЯКОВА

Стрімке сьогодення вимагає від науки щільного кооперування вчених, академічної мобільності і доброчесності, концентрації зусиль багатьох дослідників і наукових колективів для вирішення фундаментальних наукових проблем. Колективність праці дослідників є основою сучасного наукового прогресу. Проблема дослідження науки як суспільної форми діяльності, однією з форм якої є наукова школа, наразі є питанням XXI ст., що екстраполює вектори від індивіда до спільної діяльності, проектованим на швидкий результат.

Поняття «наукова школа», у сучасному тлумаченні, пов'язане із процесом росту ролі особистості керівників наукових колективів. Цей процес дедалі чіткіше почав проявлятися на початку XX ст., коли почали створюватися наукові колективи, які поєднували в одній лабораторії кількох вчених.

У цих колективах, поряд з функціями накопичення та систематизації інформації, поділу сфер праці та керування, виникла і нова – педагогічна функція керівника, що за цих умов, виступав уже не лише як вчений, але і як ментор – вихователь нового наукового напрямку.

Самонародження вченого без керівника з широким світоглядом, без колективу здібних учнів, яких він обрав, явище вкрай точкове. І, навпаки, при наявності цих умов починається ланцюгова реакція «розмноження» вчених. Видатний англійський вчений Ганс Кребс порівнював процес формування вчених з генеалогічним древом, що формує нові «гілки з одного кореня».

Таке «дерево» Г. Кребс називає «науковою школою». Для усебічного розвитку таланту необхідно виховувати його, так би мовити, іншим талантом та забезпечувати спільною працею учня та вчителя, протягом тривалого часу. У такій співпраці, вчитель передає учневі дещо незриме, але більше, ніж знання і вміння – він вчить працювати й мислити, розрізняти головне від

поверхового, передає те особливе, без чого не може відбутись становлення вченого: світоглядну систему, вимогливість, працездатність, захоплення ідеєю, ентузіазм.

Вільгельм Оствальд бачив головну «таємницю» здатності створення наукової школи у мистецтві прищеплення волі від вчителя, наділеного сильною волею, до учнів. Йдеться про «наповнення» учня волею вчителя. Лише при вихованні в учнях здатності до самостійної, продуктивної, творчої діяльності, ця умова може розглядатися як обов'язкова при створенні наукової школи.

Центр досліджень науково-технічного потенціалу й історії науки ім. Г.М. Доброва АН України на чолі з доктором фізико-математичних наук Ю.О. Храмовим здійснював дослідження історії науки України через призму наукових шкіл.

Так, Ю.О. Храмовим розроблена модель сучасної наукової школи. Відповідно до якої, остання визначається як неформальне творче співтовариство дослідників різних поколінь високої наукової кваліфікації на чолі з науковим лідером у межах певного напрямку науки.

Також, об'єднаних єдністю підходів до рішення проблем, стилем роботи й мислення, оригінальністю й новизною ідей і методів реалізації своєї дослідницької програми, що одержала значні наукові результати, завоювала авторитет і суспільне визнання в даній галузі знань. Ю.О. Храмовим введені в історичну науку поняття науково-технічної й науково-конструкторської школи [340].

Наявність таких понять продиктовані і об'єктивною реальністю. Наукові школи в основному розвивають фундаментальну науку. А реалізація наукових досягнень вимагає їх наближення до практики. Це дає поштовх до розвитку прикладної науки, що і визначає, в остаточному підсумку, появу нових технічних рішень. Саме така вимога життя й визначає появу науково-технічних шкіл.

Науково-технічна школа вбирає в себе основні риси наукової школи, але має за Ю.О. Храмовим свої визначальні риси:

чітка науково-технічна орієнтація досліджень, які проводяться в школі; доведення отриманих результатів до практичної реалізації;

співробітництво працівників науки, техніки й виробництва, спрямоване на рішення конкретних завдань, пов'язаних з розвитком науково-технічного прогресу у галузях;

виражений економічний ефект і економічна ефективність науково-технічних досліджень і розробок.

Уцілому, наука – специфічна галузь діяльності людини. У сучасному розумінні наука – це особливого роду діяльність, що включає особливі цілі, методи їх досягнення; це сукупність знань, що об'єднують різні концепції, теорії, категоріальний апарат тощо; це соціальний інститут, що включає окремих вчених та їх формальні і неформальні об'єднання, організації і т. п.

Важливим поняттям в системі наукового потенціалу країни, є наукове співтовариство, що фактично означає одну із структурних одиниць науки.

Видається важливим означити три групи наукових співтовариств:

академічна наука, яка в умовах централізованої системи господарювання забезпечувала розвиток практично всіх фундаментальних напрямків;

галузева наука;

наука в академічних установах, яка плекає кадри і вносить свій вклад в академічну та галузеву науку.

Перспективи науки завжди визначалися перспективами провідних наукових шкіл. Особливо це характерно для XXI ст., коли всі галузі світової науки досягли видатних висот, а будь-які наукові проблеми вимагають об'єднання зусиль вчених, освіти колективів вчених.

Обов'язковою для науково-технічних шкіл є інженерна складова творчості вчених. Відповідно, в структурах з'являються експериментальне виробництво, експериментальний завод і промисловість. Таким чином,

науково-технічні школи поєднують якості як теоретичного, так і прикладного характеру та орієнтовані на отримання знань із конкретними практичними результатами.

Вищою оцінкою стандарту науково-технічної школи є впровадження наукового результату у практичну діяльність соціуму. Для історичної науки становить інтерес дослідження умов, при яких науково-технічний колектив трансформується в ефективну науково-технічну школу-співтовариство з єдиною метою, методологією, що створює, зберігає й розвиває наукову методологію й традиції та гарантує його тривале існування й плідну роботу [341].

Розглянемо цю проблему на прикладі науково-технічної школи Л.Д. Проскурякова в царині архітектури мостів.

Наукові школи – специфічні творчі об'єднання вчених, «неформальна інституціоналізація науки» [342, с. 214] – соціалізований феномен науки, що має величезний вплив на когнітивне в науці і техніці в цілому [343]. За влучним твердженням згаданого вище видатного науковця Юрія Храмова, гуманізація науки і науково-технічного прогресу зумовила вектор у соціологізаторських дослідженнях з орієнтацією на «вивчення закономірностей розвитку науки як феномена культури з її вищими гуманістичними орієнтирами, ідеалами та цінностями».

У цих умовах надмірно зростає значення наукових шкіл. Освіта наукових шкіл – традиція, яка стала наслідком особливостей культурно-історичного розвитку Російської імперії. При цьому, вона творилась науково-технічною інтелігенцією країни та особистими зусиллями, на основі власної ініціативи та ентузіазму, або шляхом утворених ними організацій на громадських засадах [344, с. 65].

Таким шляхом досягалася в імперії та її внутрішня свобода дослідження і дослідника, яка в такій мірі була просто відсутня в науковому і культурному середовищі Заходу, де духовна еліта завжди була сильна своїми представниками, активно працювала в наукових колективах і змінювала

завдяки цьому відношення до церкви і до християнського вчення широких верств науковців. Така співдружність науковців була немов розумовою силою нації, з якою завжди мусила рахуватися – нерідко боротися – наукова думка [344, с. 67].

Світову славу мали наукові школи Йоффе, Ландау, Капіци та багатьох, багатьох інших всесвітньовідомих вчених. Вони забезпечили славу і світовий рівень науки. Дослідники відзначають, що сформований у XIX ст. системний підхід, багато в чому виходив з практики власне, російських наукових шкіл.

Наукові школи – це не лише і не стільки адміністративні, виробничі освітянські колективи на факультетах і в наукових підрозділах. Наукові школи – це співдружність членів колективу на чолі з лідером.

Перебуваючи, так би мовити, ядром наукового співтовариства, вони відіграють особливу роль у формуванні громадянського суспільства. Якщо формальна трудова приналежність до наукової спільноти не така велика, скажімо для громадянського суспільства, то наукова школа є істотним елементом, складовою громадянського суспільства.

Саме у сенсі консолідації праці вчених, наукова школа представляє особливий інтерес. Наукові школи – соціальний феномен, що, наприклад, дозволяє вирішувати комплекс завдань з якогось конкретного напряму, у взаємодії, єдності і взаємообумовленості.

У теорії науки, поняття «наукова школа» багатовимірне і несе різний спектр смислових відтінків. Теорія науки представляє наукову школу як один з типів наукової спільноти, особливу форму її наукової конгломерації.

Історія свідчить, що окреслені наукові школи своїм багаторічним існуванням довели надзвичайну продуктивність і мали величезний вплив на науковий прогрес. Пізнати природу наукових шкіл, умов їх формування та розвитку, видається можливим за допомогою ряду законів і цим сприяти створенню середовища для наукових співтовариств мікроклімату, або описати ситуацію, яка ініціювала наукову школу або такі форми організації вчених, які давали б максимальний науковий ефект.

Принцип цілісності, або «системний принцип», у якому об’єкт має такі властивості, що відсутні в його частинах, чи елементах. Така інтеграція властивостей системи, обумовлена способом взаємодії, зв’язку елементів у системі, що забезпечує збереження системою якісної визначеності.

Із принципу системності окреслюються складові, що необхідно враховувати при формуванні науково-технічних колективів: система має мати єдину цільову функцію, яка повинна бути чітко визначена й обґрунтована; якісна визначеність системи завжди є результатом її структури й способу взаємодії частин.

М.Г. Ярошевський вказує, що термін «школа»... при всій своїй невизначеності ... означає, за загальноприйнятою думкою істориків, по-перше, єдність навчання творчості і процесу дослідження, по-друге, позицію, якої дотримується одна група вчених в щодо інших. Наукова школа за своєю суттю являє собою ефективну модель освіти як трансляції, крім чисто предметного змісту, культурних норм і цінностей … від старшого покоління до молодшого…

…Наукова школа є інструментом «виховання дослідного стилю мислення ... певного способу підходу до проблем». Кожна наукова школа сприяє розвитку нових уявлень в науки. Науковим школам властиві такі характеристики – ініціативність, самостійність, наявність внутрішнього імпульсу розвитку, цілеспрямованість, стійкість переконань, незадоволеність досягнутим» [345].

Для наукової школи вкрай важливо наукове самовизначення, самоідентифікація членів колективу, виявлення і зміцнення його соціальної ролі, проектування дослідницької діяльності кожного як частини загального.

Практика створення наукових шкіл дозволяє надати узагальнене уявлення про форми наукових шкіл:

- науково-освітня школа, покликана формувати майбутніх дослідників;

- науково-дослідний колектив – група вчених, спільно розробляє під керівництвом лідера обрану або створену ним дослідницьку програму;

- напрямок в науці, що виникає завдяки встановленню певної традиції, що охоплює групу вчених і дослідницьких колективів;

- вчені, що підготували під керівництвом відомого вченого наукові роботи.

Зазначимо, що М.Г. Ярошевський до типологічних форм наукових шкіл відносить: науково-освітню школу, школу – дослідницький колектив, школу як напрям, яка несе за певних соціально-історичних умовах, національний, а іноді і інтернаціональний характер. Науковознавці розрізняють кілька соціальних форм організацій наукових співтовариств. У цьому випадку мова йде про «наукові школи», як одну з соціальних форм.

Ці різновиди шкіл, представляють інтерес для наукової громадськості, мають право на існування і розвиток. Більш того, як показує академічний досвід становлення наукових шкіл, всі ці форми є ланками одного ланцюга, її елементами становлення. Питання в тому, які з цих форм найбільш ефективні, стосовно вирішення цілей і завдань стратегічного розвитку конкретної організації.

Використовуються, в основному, три категорії понять «наукова школа»: формальне об’єднання, науково-освітня організація різного статусу – університет, кафедра, факультет, лабораторія; дослідницький (творчий) колектив, не обов’язково має формальну приналежність до структурного підрозділу університету або науково-дослідного інституту; напрямок в науці, що об’єднав їх дослідницькі інтереси.

Ряд науковців притримуються класифікації наукових шкіл за Грєзнєвою-Ярошевським: за видом зв’язків між членами наукової школи – «невидимий коледж», наукова група; за статусом наукової ідеї – експериментальні, теоретичні; за широтою досліджуваної предметної області – вузькопрофільні, широкопрофільні; за функціональним призначенням продукування знань – фундаментальні, прикладні; за формою організації діяльності учнів – з індивідуальними формами організації науково-дослідницької роботи, з колективними формами організації

науково-дослідної роботи; за характером зв'язків між поколіннями – однорівневі, багаторівневі; за ступенем інституалізації – неформальні, групи; за рівнем локації – національні, локальні, особистісні.

Також, учені обопільні у думці, що наукова школа – це спільнота дослідників, інтегрованих навколо вченого генератора ідей, що володіє особливими дослідницькими методами і, людськими якостями.

При такій конгломерації, учені об'єднується у групи однодумців і учнів, які поділяють його наукові ідеї і загальні теоретичні принципи, методологію дослідження.

Представники такої наукової школи спільно виконують певну програму, розроблену і запропоновану вченим-лідером або очолюваної ним групою вчених. У ході виконання наукової програми конкретного колективу, йде інтенсивний обмін думками та результатами.

Процес формування наукових шкіл видатних учених тривалий. Вирішення цього завдання в умовах вищого навчального закладу полегшується тим, що науковий колектив одночасно виконує освітні та наукові функції.

У нашому дослідженні, наукова школа при визнаному лідері-вченому – це інтелектуальна, емоційно-ціннісна, неформальна, відкрита спільнота вчених різних статусів, які розробляють під його керівництвом конктертну програму.

Наразі, нами сфокусовано наступні сентенції, щодо означення поняття наукова школа:

Наукова школа – це науковий колектив, який завоював популярність високим рівнем досліджень в конкретному науковому напрямку, сталістю наукової репутації і традицій, наступністю поколінь у ході підготовки наукових кадрів високої кваліфікації.

Наукова школа – це інтелектуальна, емоційно-ціннісна, неформальна, відкрита спільнота вчених різних статусів, які розробляють під керівництвом лідера програму.

Наукова школа – це група, у якій головною передумовою створення і плідної роботи є наявність лідера, що задає вектор розвитку наукової школи, наявність дослідницької програми, яка об’єднує колектив на основі єдиної мети; єдина парадигма спільної діяльності.

До ознак наукової школи відносять:

обов’язкову наявність програми, що розроблена лідером або колективом школи;

безпосередня комунікація колективу школи, наявність науково-методичного інструментарію досліджень, наявність внутрішніх стандартів оцінки діяльності.

Чільною постаттю наукової школи, її стрижнем є її лідер. Використовуються різні тлумачення понять «знаний вчений», «лідер групи», «доктор наук», оскільки поняття «доктор наук» і «знаний вчений» не завжди синоніми.

На формування наукових шкіл впливає наявність у лідера школи не лише якостей, необхідних для наукової діяльності, а й якостей, що здатні згуртувати навколо себе творчий колектив.

Лідер займає кілька функціональних позицій. По-перше, він є організатором школи, що забезпечує рефлексивні позиції членів колективу по відношенню до своєї діяльності. По-друге, лідер одночасно проявляє себе в двох іпостасях – наставник і колега.

Суттєвою ознакою наукової школи є те, що вона одночасно реалізує функції ініціатора наукових ідей, їх поширення та захисту, підготовки молодих вчених. Іншими словами, основними характеристиками наукової школи можуть бути: популярність в науковому співтоваристві; високий рівень досліджень, їх оригінальність; наукова репутація; наукові традиції; спадкоємність поколінь.

Наукова школа виконує всі функції наукової діяльності: продукування знань, дослідження, комунікація і відтворення як знань, так і самого наукового співтовариства.

Наукова школа епохи кінця XIX – середини XX ст, як правило, мала такі основні ознаки:

- мінімально-достатній цикл, що дозволяло фіксувати існування школи, як правило, це три покоління однодумців-учених – засновник, послідовник-наступник, учні наступника;

- наявність лідера – видатного вченого, який володів особистісними якостями лідера, педагогічною майстерністю і авторитетом у наукових колах;

- збереження в науковій школі атмосфери творчості, спільної програми досліджень і методів;

- формування та постійне поповнення групи послідовників лідера, що підтримували з ним контакти впродовж життя та розділяли цінності і традиції школи.

Наукові школи – це колективи, що носять ім’я свого засновника і вчителя. Науковою школою, на наш погляд, правомірно вважати вчених, що підготовлені одним вченим. В теорії науки розрізняють поняття «наукова школа», «науковий напрям», «наукова проблема».

Важливою характеристикою наукової школи є активна наукова робота, пов’язана з розробкою певних наукових проблем, за певним науковим напрямком. Вагомим мірилом ступеню розвитку наукової школи є багавимірність наукових розвідок членів наукового колективу.

Використання при ідентифікації наукових шкіл лише кількісних показників діяльності школи, веде до окреслення сегментованих обрисів проблеми, на наш погляд, необхідний широкий підхід, що врахує своєрідність і багатогранність феномена наукової школи.

З теорії організації науки відомо, що наукове товариство може бути стійким і життєдайним в умовах забезпечення самостійності, самоорганізації, світоглядних базових понять, творчого потенціалу; забезпечення системи наукових комунікацій зі старшими поколіннями

вчених, які представляють наявні напрями і напрямки, досвід, традиції і форми наукового пошуку.

В теорії науки існує поняття і «наукове співтовариство». Це об'єднання вчених, що належать, як правило, до однієї наукової дисципліни, що працюють в одному науковому напрямку, які дотримуються загальних теоретичних підстав, принципів і методів вирішення дослідницьких завдань. Разом з тим, наукове співтовариство – це цілісний організм, який здатен відтворювати себе через систему внутрішнього наукового спілкування і освіти.

Це визначення є базовим і при формуванні наукових шкіл. Разом з тим представляється, що наукова школа, водночас – наукове співтовариство, може об'єднувати вчених різних наукових дисциплін (вірніше, напрямів), але пов'язаних між собою розробкою цілісної наукової проблеми.

Наукове співтовариство у вигляді наукової школи може бути структурованим і по горизонталі, і по вертикалі – у ньому може виділятися ієрархія наукових авторитетів, існувати «центр» і «периферія». Власне, суспільство глобалізованої ери XXI ст. – яскравий приклад вище означеного переконання.

Взаємодія частин системи наукової школи є вагомішою за функціонування її частин; взаємодія частин у системі забезпечується через передачу інформації, а ефективність цієї взаємодії залежить від здатності до її вмілої трансформації. Її інтелектуальний рівень визначається кількістю інформації, що циркулює в системі та швидкістю її отримання і якісної обробки.

Звідси й виникає важливість вивчення проблеми «наукова школа» для вироблення виважених, науково-обґрунтованих критеріїв і рекомендацій управління наукою та великими науково-дослідними колективами.

На нашу думку, вагомий матеріал для цих досліджень дає історія науки і техніки, висловлювання «живих класиків науки» – учасників наукових

шкіл, «хранителів» їхньої історії, адже на їхніх очах зароджувалися і розвивалися творчі об’єднання вчених.

Так, визначальною рисою науково-технічної школи Л.Д. Проскурякова є характерний стиль досліджень, адже між ним та його учнями і послідовниками постійно існував професійний зв’язок, що полягав у передаванні знання та уміння, стилю дослідження і виокремлення його результатів.

Л.Д. Проскуряков виробив певний стиль у науковому співтоваристві – він працював, об’єднуючись з іншими інженерами-мостобудівниками.

У жвавих дискусіях, за участю кількох співбесідників, проливалося світло на важливі проблеми створення мостів. Ми можемо лише уявляти, яка атмосфера, яке життя, яка інтелектуальна активність панували у Московському інженерному училищі. Тут відчувався вплив Л.Д. Проскурякова, який створив свій специфічний стиль, що був впроваджений при будівництві мостів Транссибірської залізничної магістралі.

Метод і стиль досліджень Л.Д. Проскурякова, підхід до розуміння людей і явищ, наукова ідеологія визначають те, що прийнято називати «наукова школа», що сприяло перетворенню колективу дослідників у колектив однодумців, тісну співдружність, свого роду наукове та ідейне братство.

Науково-технічну школу Л.Д. Проскурякова характеризувало вміння чітко сформулювати проблему, глибоке проникнення у суть явищ, які розглядалися, надзвичайна вимогливість до достовірності отриманих результатів.

У науково-технічній школі професора Л.Д. Проскурякова особливо чітко простежується традиція наступництва, яка полягає у передаванні від одного покоління дослідників до іншого не лише певного запасу знань та ідей, а й підходів і методів. Іншими словами, мистецтво дослідження і осягнення істини, стилю мислення і стилю роботи.

Науково-технічна школа Л.Д. Проскурякова була не лише «хранителем традицій», а й центром інтенсивної концентрації творчої енергії і скоординованих зусиль вчених у процесі наукового пошуку, зародком нових точок росту науки та окремих її напрямів.

Наукова школа Л.Д. Проскурякова не лише генерувала наукове знання, ідеї, відкриття, а й забезпечувала розширене відтворення наступними поколіннями дослідників, коли окремі її учасники самі ставали науковими лідерами, керівниками нових «дочірніх» шкіл, або груп вчених, нових напрямків.

Науково-технічна школа Л.Д. Проскурякова сформувала декілька поколінь вчених і нових напрямів в науці. І в цьому її довговічність і життєва сила.

Для науково-технічної школи Л.Д. Проскурякова характерна творча атмосфера, що позбавлена аморфності, обстановка безперервного наукового спілкування і доброзичливості дружніх дискусій, демократичності і наукової принциповості, взаємної поваги і вимогливості, відданості науці, наукового ентузіазму.

Науково-технічна школа Л.Д. Проскурякова зобов’язана своїм створенням та функціонуванням тим, що колектив, створений професором мав високий авторитет у галузі мостобудування, а також будівельної механіки загалом.

Зокрема, великий науковий потенціал і значущість отриманих результатів, висока наукова кваліфікація дослідників, їх здатність вирішувати самостійно фундаментальні проблеми, а не повторювати те, що вже в основному зробив їх вчитель.

Загалом, науково-технічну школу Л.Д. Проскурякова, корегуючись розробками Ю. Храмова [346–348], визначаємо як неформальну творчу співдружність дослідників різних поколінь високої кваліфікації у межах такого науково-технічного напряму як мостобудування на чолі з науковим лідером, об’єднаного єдністю підходів до вирішення проблеми, стилем

роботи і мислення, оригінальністю ідей і методів їх реалізації, які отримали вагомі результати і завоювали авторитет та громадське визнання у галузі мостобудування.

«До початку XX ст. в російській мостобудівній науці і практиці, – за твердженням Н.О. Смурової, – по суті склалося чотири великих самостійних школи, що принципово відрізнялись у методах проектування мостів.

Перш за все вартує згадати школу М.А. Белелюбського, яка займала центральне місце і давала найбільш усталені рішення, обґрунтовані традицією багаторічного конструювання.

Паралельно розвивалася школа Л.Д. Проскурякова, що вирізнялась оригінальністю конструктивних рішень і одночасно вирішувала завдання економії ваги конструкцій на основі подальшої розробки прийнятої ідеї споруди. ...

Школа Е.О. Патона означила свій підхід на порівняльному аналізі ваги існуючих конструкцій,

а послідовники Р.П. Передерія – на аналітичному перетворенні конструктивної форми, встановленої умовами даного інженерного рішення, з метою отримання оптимального результату» [349].

Думка Ніни Олександрівни заслуговує на повагу, слушно аргументована, утім ми не можемо погодитись з об’єднанням науково-технічної школи Л.Д. Проскурякова з школою Є.О. Патона – талановитого учня Л.Д. Проскурякова – у сенсі наукових критеріїв визначення наукової школи та хронологічної послідовності подій.

Так, серед плеяди представників науково-технічної школи Л.Д. Проскурякова необхідно виокремити і назвати І.П. Прокофьєва [350], М.М. Філоненка-Бородича [351–353], П.Я. Каменцева [354], П.К. Худякова [355], П.А. Веліхова [356], Є.О. Патона [357].

Таким чином, колектив науковців, об’єднаних Л.Д. Проскуряковим за всіма ознаками є науково-технічною школою [358–359]. Тематика її досліджень опиралася на теоретичні і практичні досягнення попередників.

Науково-практичні пошуки науково-технічної школи Л.Д. Проскурякова були спрямовані на створення ідеальної мостової споруди та мали такі особливості: поєднання науково-дослідної роботи і навчального процесу; модернізація існуючих навчальних курсів і започаткування нових, в основу яких покладені наукові розробки вчених школи; створення спеціальностей і спеціалізацій у зв'язку з потребами мостобудування.

Еволюція мостобудування здійснювалася за індуктивним способом, тобто шляхом переходу від окремих фактів до часткових законів, а від них до добре перевірених загальних принципів. Системно пов'язані технічні рішення попередніх століть, надали у розпорядження мостобудівників школи Л.Д. Проскурякова різні теоретичні і практичні підходи у вирішенні проблем мостобудування.

4.1. Академік Євген Оскарович Патон – видатний представник науково-технічної школи Л.Д. Проскурякова

Євген Оскарович Патон (1870–1953 рр.) – всесвітньовідомий український вчений, у царині зварювальних процесів і мостобудування, питань статики споруд та конструкцій металевих мостів, учень та послідовник професора Л.Д. Проскурякова. Ним сформульовано ряд принципових положень щодо розрахунку та конструювання клепаних мостів, керівник і автор понад 50 проектів залізних клепаних мостів.

Фундатор українських наукових шкіл мостобудування та електрозварювання, інженер і педагог, він все своє життя присвятив будівництву мостів. Євген Оскарович виховав цілу плеяду учнів, які з успіхом продовжили його справу в Україні і світі (Додаток Р).

Євген Оскарович Патон народився 5 березня 1870 р. у м. Ніцца (Франція) у дворянській сім'ї російського консула. Його навчали найкращі педагоги, тому він отримав ґрунтовну домашню освіту, Євген виявив схильність до точних наук. І хоча у цей час майже всі юнаки із знатних родин

опановували військову кар'єру, як і старші брати Євгена, які навчалися у Петербурзькому Пажеському корпусі, він вирішив здобувати технічну освіту [360–361].

У двадцять років Євген продовжив навчання в реальній гімназії м. Штутгарта, після якої восени 1888 р. вступив на інженерно-будівельний факультет Королівської саксонської технічної школи – вищий технічний навчальний заклад Саксонії (нині Дрезденський технічний університет) відомий у Європі своєю мостобудівною школою.

Його професорів Христіана-Отто Моора, Густава-Антона Цейнера (у 1873–1897 рр. займав посаду директора означеного вишу), Вільгельма Френкеля вважали найкращими мостобудівниками світового рівня [362, с. 21–22].

Студент Євген Патон встановив для себе правила життя і поведінки і вирішив ніколи від них не відступати: не ділив лекції на важливі і другорядні, не дозволяв собі пропускати жодну з них, вів детальні записи-конспекти [363, с. 11].

Багато читав, вільний час проводив у Саксонській королівській бібліотеці, головне відділення якої й нині знаходиться у приміщенні вишу (наразі, Саксонська державна та Університетська бібліотека Дрездена), прагнув не обмежуватися лише навчальними програмами, постійно розширював свої знання.

Євген Патон стверджував, що змушений поки-що жити і навчатися за кордоном, але як тільки завершить навчання, повернеться на Батьківщину і до німецького диплому постарається додати диплом вітчизняний [363, с. 12].

Відразу після закінчення Саксонської вищої технічної школи Є.О. Патон отримав пропозицію зайняти місце асистента на кафедрі статики споруд і мостів, що в перспективі давало можливість здобути звання професора. Проектне бюро з будівництва нового Дрезденського терміналу надало йому також, посаду конструктора.

Патон почав працювати на кафедрі і досить таки швидко освоївся зі своїм новим положенням у виші. Участь у проектуванні великого вокзалу, відкривала можливість вже з перших самостійних кроків перевірити знання, отримані на студентській лаві. На великому мостобудівному заводі Гутехофнунгсхютте у січні 1895 р., йому доручили робочий проект шосейного мосту та інші конструкторські роботи мостів.

Є.О. Патон з цього приводу зазначав: «З великим захопленням працював я над першим своїм робочим проектом, не соромився шукати порад і навчався в усіх: у поважних інженерів, у конструкторів, у досвідчених заводських майстрів. Я уважно приглядався до всього, повсюди шукав те корисне, що можна було почерпнути на практиці, і вперто думав про переїзд до Петербургу, про російський диплом.

Дрезденські знайомі, які, мабуть, вважали мене не за роками мовчазним і замкнутим, навряд чи повірили б у те, що я вмів мріяти. А я мріяв ! Мріяв гаряче і бачив у своєму відображенні … нескінченні, прямуючі до горизонту сталеві нитки рейок і мереживні красиві мости, які з’єднують береги могутніх і повноводних річок. Важко, дуже важко було відчувати свою відірваність від Батьківщини…» [363, с. 19].

Нарешті Є.О. Патон отримав довгоочікувану відповідь від Міністерства шляхів сполучення: у вигляді особливого випадку, згода на прохання Є.О. Патона надається, але лише за умови, якщо він поступить на п’ятий курс Петербурзького інституту інженерів шляхів сполучення, скласти іспити з усіх предметів і скласти п’ять випускних проектів. Євген Патон погодився з цими вимогами і у серпні 1895 р. виїхав з Дрездена до Петербургу.

Через десять місяців в Актовій залі Петербурзького інституту шляхів сполучення, в урочистій обстановці Євгену Патону вручили омріяний диплом. Євген Патон згадував: «Колись, півстоліття тому, на цьому ж місці стояв майбутній знаменитий мостовик Дмитро Журавський і, мабуть теж відчував, як від хвилювання у нього трясуться руки.

Звідси, з цих стін, починався його блискучий шлях у вітчизняній науці. А потім … почула ім'я іншого вихованця Інституту – Миколи Белелюбського. Тут у двадцять вісім років він став професором, тут створив єдину у своєму роді… Механічну лабораторію для дослідження будівельних матеріалів, тут мав кафедру» [363, с. 21]. Для Євгена Патона ці люди були своєрідними маяками, вони намітили його майбутній шлях.

Після вручення диплому Євгену Патону, до нього підійшов вже відомий на той час мостобудівник, професор Інституту Л.Д. Проскуряков. Він сказав: «Ваш дипломний проект мосту, пане Патон, виділяється з-поміж інших своєю новизною. Я із задоволенням був присутнім при його захисті в Комісії міністерства. Дай Вам Бог удачі» [363, с. 21–22].

Згодом, Л.Д. Проскуряков розповів Євгену Патону, що у той день він говорив про нього з професором гідравліки та інспектором Інституту Пилипом Омеляновичем Максименком. Виявилося, що Максименко дещо чув про нього від свого асистента, під керівництвом якого Євген Патон готував дипломний проект по турбінам. Обидва професори, вірогідно, не підозрювали тоді, яку невдовзі значну роль їм доведеться відіграти у житті Євгена Патона.

За вісім місяців Є.О. Патону довелося скласти іспити з 12 предметів і виконати 5 ґрунтовних випускних проектів. Курс парових машин, водяних турбін, паротягів та ін. довелося вивчати вперше. За один рік була виконана робота, на яку у звичайних умовах витрачається два-три роки. Євген Патон почав з проекту мосту – найбільш відповідального з усіх дипломних проектів (деякі мости він вже проектував в Німеччині).

У означеному проекті, Є.О. Патон відмовився від застарілого методу розрахунку, громіздкого і складного, і застосував метод «інфлюентних ліній» (до початку 40-х років цей термін був загальновживаним у науковій термінології СРСР, що означає «лінії впливу»).

Професори Л.Д. Проскуряков і Л.Ф. Ніколаї високо оцінили науковий зиск проекту Є.О. Патона, що надихнуло молодого науковця на подальші

розробки. На 1-е січня 1896 р. поряд з рукописом проекту моста з консольними фермами лежали усі решта проектів. 5 проектів – за чотири місяці. Це були місяці, які запам'яталися на все життя. Із креслярської аудиторії він виходив одним з останніх.

Після закінчення Інституту, Є.О. Патон почав роздумувати над обранням свого місця в житті, зробити конкретний і певний вибір. Він хотів жити повним творчим життям, хотів працювати, створювати дещо нове. І коли викладач Інституту, професор Ясинський запропонував йому працювати разом на залізниці, він без вагань погодився.

Це була пора, коли в Російській імперії розгорнулося будівництво залізниць. За десять років, з 1890 по 1900 рік, було побудовано понад двадцять тисяч верст нових залізничних колій. Все далі на схід прокладали «сталеві нитки» Великого Сибірського шляху, роботи велися одночасно на багатьох ділянках, на бурхливих і широких річках Сибіру зводилися великі, багатопрогонні металеві і дерев'яні мости. Їх загальна протяжність склала біля 40 км.

Будівельникам, колійникам і мостовикам доводилося переборювати величезні труднощі, життя на кожному кроці висувало перед вченими і практиками все нові і нові, все більш складні завдання. І вони вирішували ці завдання. Вагому роботу для Сибірської магістралі здійснював глава вітчизняної мостобудівної школи, людина невичерпаної енергії, ініціативи і глибоких теоретичних знань – М.А. Белелюбський. Через річки Іртиш, Уда, Чулим та ін., згідно проектів Миколи Аполлоновича, будувалися мости з великими прогонами.

Працюючи на залізниці, Є.О. Патон проектував залізні стропила, у тому числі пилоподібні перекриття залізничних майстерень оригінальної системи, запропонованої професором Ясинським. Молодий Патон розумів, що потрібні і стропила, і перекриття, але цього для нього було мало – він мріяв про будівництво мостів. Власне до них лежала у нього душа, це була сфера техніки, в якій йому хотілося працювати і проявити себе.

Тому ніби підслухав його мрії, перший крок до їх здійснення допоміг йому зробити професор Л.Д. Проскуряков. Він запропонував молодому інженеру спроектувати шляхопровід на станції Москва Ярославльської залізниці.

Це було вже дещо більш ґрунтовне, тут відкривався простір для особистої творчості, для самостійних пошуків. Євген Оскарович буквально жив цим проектом. Він прагнув якомога швидше потрапити додому, до своєї креслярської дошки, до розрахунків. І на службі, і дорогою додому він постійно думав про свій проект.

Через декілька тижнів робота була завершена. Перед ним лежав проект шляхопроводу з рухом по низу, з нерозрізними трипрогонними фермами на проміжних опорах у вигляді колон з шаровими шарнірами. Проїзна частина була спроектована оригінально, без поперечних і повздовжніх балок, вона складалася із суцільного клепаного хвилястого настилу.

Це скорочувало до мінімуму будівельну висоту шляхопроводу і висоту земляних насипів на підходах. Його хвилювало лише одне – як оцінить Інженерна рада Міністерства шляхів сполучення твердження на застосування колон і хвилястого настилу. Адже те і інше було технічною новинкою. Але все обійшлося. Проект не викликав заперечень і був затверджений.

Вже перші роботи Є.О. Патона у галузі мостобудування, звернули на себе увагу. Від міських і земських управ почали поступати у приватному порядку, замовлення на проекти міських і шосейних мостів. І хоча для молодого Патона це було не так захоплююче, як проектувати великі залізничні мости, але ця робота принесла йому великий досвід і була корисною. Він виконав її в гранично короткий строк, швидкість ця, досягалася застосуванням раціональних методів проектування.

Євген Оскарович наслідував Л.Д. Проскурякова, який, наприклад, проектуючи у 1896 р. найбільший міст через Єнісей, сміливо, не рахуючись з «традиціями», застосував новий спосіб розрахунку ферм методом

інфлюентних ліній. Це дозволило виконати проект на новій, більш простій і науковій основі.

Ферми, запропоновані Л.Д. Проскуряковим, з основною розкісною системою і додатковими шпренгелями відзначалися більшою, ніж було прийнято на той час, висотою, а також більшою довжиною панелей, конструкція ставала чіткою у розрахунках і простою у виготовленні, для будівництва мосту витрачалося значно менше металу.

Була ще й інша причина, згідно якої ці новації Л.Д. Проскурякова хвилювали Євгена Оскаровича. Адже цей же метод інфлюентних ліній розрахунку ферм застосував і він у своєму дипломному проекті. Але все залишилося на папері, а Л.Д. Проскуряков першим у Російській імперії прагнув на практиці запропонувати нову систему ферм і новий спосіб розрахунку, спосіб звичайний, практично вдалий і разом з цим найбільш науковий [364].

Є.О. Патон, перебуваючи під науковим впливом учителя Л.Д. Проскурякова, продовжував проектувати шосейні і міські мости. Замовники проектів швидко зорієнтувались, що проекти Є.О. Патона, засновані на економічній доцільності та архітектурній естетиці Л.Л. Проскурякова, що дозволяло скоротити строки будівництва і надати мостам краси та оригінальності.

Замовлень було чимало, а для молодого інженера, через рік, після інститутської лави, це був неабиякий успіх. Робота над ними приносила професійне задоволення, необхідний досвід і фінансову стабільність Патона. Так тривало два роки.

23 травня 1896 р. у Москві відкрився другий в країні навчальний заклад, який розпочав підготовку інженерів транспорту: Московське інженерне училище (наразі, Московський державний університет шляхів сполучення Імператора Миколи II).

Система навчання в ньому була досить незвичною – трирічний теоретичний курс, а відтак дворічна безперервна практика, після якої

студенту вручався диплом. На чолі училища постав професор П.О. Максименко, а інспектором, тобто заступником директора з навчальної роботи – Л.Д. Проскуряков.

Невдовзі Є.О. Патон переконався, що Л.Д. Проскуряков його не забув. Він від себе і від імені П.О. Максименка передав своє запрошення Є.О. Патону переїхати з Петербургу до Москви і запропонував цікаву педагогічну працю в новоствореному училищі. Звичайно, Євген Оскарович довго не вагався. Вважав, що якщо видатний мостобудівник, професор Л.Д. Проскуряков запрошує, то цього достатньо. З новими сподіваннями він вирушив до Москви.

П.О. Максименко і Л.Д. Проскуряков тепло прийняли Є.О. Патона. Перший цінував у людях працелюбство, а другий бачив у ньому однодумця. Останній був старший від нього на 12 років, але відносився як до рівні.

Євгену Оскаровичу запропоновано одночасно дві посади: помічника завідувача механічною лабораторією і професора-спостерігача третього курсу. Крім того, йому необхідно брати участь у практичних заняттях з будівельної механіки.

Окрім роботи в училищі, коли з’явилася можливість зайняти посаду начальника технічного відділу в Управлінні служби колії Московсько-Ярославсько-Архангельської залізниці, Євген Оскарович охоче погодився. Адже в цей час надзвичайно розгорталося залізничне будівництво – спочатку на дільниці від Ярославля до Вологди, а відтак і до м. Архангельська. Це і захопило молодого інженера, він постійно мріяв потрапити на будівництво будь-якої залізниці.

Педагогічну діяльність Є.О. Патон розпочав на кафедрі навчального закладу у 1899 р. і продовжував її протягом 40 років. У тому ж році, розпочав читати курс будівельної механіки, а ще через рік – курс металевих і дерев’яних мостів, почав керівництво проектуванням.

Важливо зазначити, що багато його учнів стали видатними спеціалістами-вченими, як освічені, чудово підготовлені інженери. Багато з

його учнів згодом очолили кафедри, проектували великі і малі мости, стали авторами навчальних посібників і досліджень.

Є.О. Патон прагнув, щоб на лекціях отримували те, чого неможливо знайти у підручниках. Адже підручники тих років дуже мало відповідали потребам життя. Загалом, у нього була тісна дружба зі студентами, дружба сувора, без зовнішніх проявів почуттів і симпатій, як правило, вона залишала слід на багато десятирічь.

Євген Оскарович ґрунтовно готувався до лекцій, віднаходячі в журналах, проектах і дисертаціях все, що могло бути корисним і цікавим для його студентів. Євген Оскарович вважав, що викладання, як жодна інша робота, вимагає впертої праці. Щоб з користю навчати інших, потрібно навчитися самому педагогу, навчатися до глибокої старості.

Однак, не лише педагогічна робота захоплювала молодого Євгена Патона. Паралельно він займався науковою роботою. З під його пера в цей час, виходять дві ґрунтовні статті, які досі цитуються сучасними дослідниками. Йдеться про його першу публікацію «Листові шарніри ферм» (1899 р.) [365].

У ній автор доводить перевагу листових шарнірів, які складалися з вертикального і горизонтального листів із заклепочними з’єднаннями. Їх перевагою була простота конструкцій, яка не вимагала литих і точених деталей і болтових з’єднань.

На одному із шосейних мостів з висячими фермами, Євгену Оскаровичу довелося бачити такий листовий шарнір величезних розмірів. Вертикальний лист шарніра, приклепаного до верху опорного пілона, тягнувся на всю його висоту біля двадцяти м. Автор статті, посилаючись на такі заміри, обґрунтував свої висновки. Його праця мала прикладне значення і грунтована на досягненнях передової техніки того часу.

Темою другої статті були «Ферми з нахиленими опорами і вигоди їх застосування для мостів» (1900 р.) [366]. Проектуючи мости, Євген

Оскарович завжди прагнув до максимальної економії металу. Однак, під час екскурсії, він познайомився із залізничним мостом через Ельбу в м. Різа.

В цьому мості, у нижньому поясі, ферми зусиль від вертикального навантаження були штучно зменшені розпором, який створювався пристроєм важелів з противагою, яка знаходилася в одному з устоїв моста.

Євген Оскарович створив ті ж розпори більш простим способом, нахиляючи площину катання катків рухливої опори ферм. Захоплений цією ідеєю, він здійснив ціле дослідження з можливої економії металу у нижньому поясі ферм.

Але тут проявилася деяка недосвідченість молодого інженера, який не врахував практичних деталей проекту, пов’язаних з нахилом опор: при амортизації катки обов’язково мали сповзати нахиленою площиною. З цього йому і слід було починати, а він заглибився у складні теоретичні дослідження.

Євген Оскарович зробив для себе висновок на все життя: ніколи більше не витрачати часу і енергії на дослідження конструкцій, позбавлених практичного значення.

Безперечно, працюючи в училищі, Євген Оскарович багато часу приділяв підготовці докторської дисертації. Його до цього змушувало спілкування з видатними вченими-мостовиками його часу П.О. Максименком і Л.Д. Проскуряковим. Та аура досліджень у сфері мостобудування, у якій «купався» молодий Євген Оскарович, сприяла його науковим уподобанням, а також підготовці навчальних підручників та посібників. І, звичайно, підготовці докторської дисертації.

Дисертація на отримання вченого ступеня ад’юнкта Інституту інженерів шляхів сполучення, надавала право на отримання звання професора. Як відзначає у своїх «Спогадах» сам Євген Оскарович, більшість дисертацій, це, як правило, добросовісна компіляція давно відомих істин, тільки вміло оформлених і поданих.

Такі дисертації кладуть у шафу або полицю, і лежать вони там без руху, покриваючись пилюкою. Ніхто на них більше не дивиться, і користі з них ніякої – ні для науки, ні для практики. Він розумів, що такі дисертації пишуться тільки заради професорства.

Євген Оскарович поділився своїми думками щодо теми докторської дисертації з директором Училища П.О. Максименком: «Розумієте, Пилипе Омеляновичу, не хочеться мені переспівувати ази і загальні місця. На мій погляд, будь-яка дисертація повинна відстоювати якісь передові погляди, те, що сьогодні не усіма визнано, а головне, давати щось нове, потрібне практиці». Пилип Омелянович відповів: «А як по-іншому. Часто вже за обранням теми можуть судити, чи вийде з людини вчений, чи вона все те затіяла заради одного професорського звання. Тому, вірно Ви себе налаштовуєте» [367, с. 38–39].

Тож, тема дисертації Є.О. Патона народилася із життя, з боротьби, яка в цей час виникла, від зіткнення передової думки і застарілих уявлень і поглядів, які потроху віджи вали. Євген Оскарович вирішив спрямувати напрям своєї роботи проти статистично невизначених мостових ферм дво- і трирозкосих систем, які мали на той час широке застосування. Одним з головних недоліків були великі додаткові напруження від жорсткості вузлів.

Робота Євгена Оскаровича ґрунтувалася на доказах і висновках Л.Д. Проскурякова, який на практиці, на вже збудованих мостах, довів перевагу статично визначених систем. Він прагнув поєднати в дисертації результати практики і наукову аргументацію.

Розпочав Євген Оскарович свою роботу над дисертацією на дачі, під Москвою. Тут він повністю віддався роботі над дисертацією. Допомагав йому один із найбільш здібних студентів Петро Каменцев, який погодився допомагати йому у проведенні деяких розрахунків і вважав, що для нього, студента, така робота буде корисною.

Розрахунок усіх наскрізних ферм виходить з пропозиції, що елементи, які сходяться у вузлах, можуть обертатися навколо шарніра. В дійсності ці вузли мають жорсткі, клепані з'єднання.

Елементи не мають можливості обертатися, внаслідок чого у вузлах виникають додаткові напруги. І завданням Євгена Оскаровича було довести, що у простих системах ферм вони значно менші, ніж у дво- і трирозкосих.

Відомості, які доводилося Є.О. Патону знаходити у книгах, були дуже скупими і незначними. Щоб порівнювати застарілі і нові, ще майже ніким не визнані типи ферм, довелося проробити велику розрахункову роботу. Для цього він побудував інфлюентні лінії. На відміну від аналітичного методу, цей спосіб розрахунку володів більшою наочністю і ясністю.

Вперше Євген Оскарович застосував його у своєму дипломному проекті в Петербурзькому інституті інженерів шляхів сполучення. Ним навіть скористався Л.Д. Проскуряков, проектуючи міст через Єнісей і деякі інші мости в Сибіру. У своїй дисертації Євген Оскарович також користувався інфлюентними лініями додаткової напруги в поясах, стійках і розкосах різнотипних ферм.

У 1900 р. Є.О. Патон завершив роботу над дисертацією та влітку 1901 р. у Актовій залі Петербурзького інституту інженерів шляхів сполучення відбувся її захист. Йому у цей час виповнився 31 рік.

Рада Інституту одноголосно присудила Є.О. Патону вчену ступінь ад'юнкта. Услід за цим, його призначили екстраординарним професором з мостів в Московському училищі та керівником з проектування мостів.

Є.О. Патон своєю дисертацією завдав нищівного удару дворозкосній системі, що ці застарілі неекономічні ферми різко поступаються фермам інших систем, і з тієї пори їх перестали застосовувати на залізницях Російської імперії. Власне у цей момент, Є.О. Патон почав розуміти, що наукова праця лише тоді має сенс і виправдовує себе, якщо від неї пряму користь отримує практика, якщо вона висвітлює нові шляхи практиці і допомагає ламати, відкидати старе і невигідне.

Є.О. Патон усвідомлював, що таку ж цілеспрямованість і конкретність повинні мати не лише наукові праці, а й підручники. Щоб мостобудування могло отримувати інженерів знаючих і сміливих, вони повинні перебувати на рівні найбільш сучасної науки і техніки.

Для студентів мають бути написані фундаментальні підручники. А становище з підручниками з мостів, того часу, було не блискучим. З таким підручниками не багато зробиш. На лекціях студенти слухали одне, а в книгах знаходили інше.

Євген Оскарович поділився своїми сумнівами з професором Л.Д. Проскуряковим, проректором Московського інженерного училища. Останній уважно вислухав Євгена Оскаровича, взяв зі свого столу книгу і віддав йому. Це був написаний і нещодавно виданий підручник з опору матеріалів і статики.

Книга вразила Є.О. Патона. Стисло, чітко, нічого зайвого, усі необхідні відомості подані концентровано, у чіткій і доступній формі. Такому стилю слід лише позаздрити, вважав Є.О. Патон. Згодом, за декілька днів він прийшов до Л.Д. Проскурякова і сказав: «Не буду багато говорити, Лавр Дмитрович. Але на мій погляд такими і повинні бути підручники. Дозвольте тільки запитати – чи не ускладнить така стислість сприйняттю матеріла студентами?» [367, с. 44].

Л.Д. Проскуряков відповів, що він мріє навчити студентів думати і думати, а не заучувати, або зазубрювати. Євген Оскарович погодився з ним і з цього часу почав формувати свої лекції таким чином, щоб було більше ясності, концентрування уваги на необхідному і суттєвому.

Є.О. Патон дійшов до висновку, що шлях окреслений Л.Д. Проскуряковим – вірний шлях. Чекати, поки хто-небудь створить взірцеві підручники, може тривати дуже довго, тому необхідно відважитися на таку необхідну справу самому.

Євген Оскарович мріяв створити такий курс, який би дав майбутньому мостовику все основне, все найголовніше з того, що йому стане у нагоді незабаром, за межами Інституту чи Училища.

Він мріяв, що це буде велика і складна праця – чотиритомний курс металевих мостів балкової системи! Так, знадобиться не менш чотирьох томів, в усякому разі, для початку в найближчі роки – два перших з них.

Є.О. Патон приступив до роботи. На той час він вже став інспектором Училища. Л.Д. Проскуряков вважав, що на першому місці для нього, має стати створення підручників, і більшу частину своїх обов'язків прагнув брати на себе. Але вільного часу в Училищі залишалося все менше і менше. Власне саме тоді, він навчився працювати влітку і взимку, вставати рівно о шостій і працювати вранішньою дниною. Цей режим дня залишався незмінним протягом усього життя Є.О. Патона.

Євген Оскарович спостерігав за мостами у дії, під навантаженням, порівнював їх переваги і недоліки, вишуканість форм і архітектурне компонування. Вивчаючи мости на Батьківщині і за кордоном – в Німеччині, Австро-Угорщині, Франції, Швейцарії, він критично співставляв те, що писалося про них у старих підручниках, з своїми особистими враженнями.

Він привозив з собою безліч фотографій (світлин) і креслень, але одним із найважливіших здобутків, стали власні висновки і оцінки, які не завжди співпадали з тим, що можна було знайти в літературі. До останнього дня, перед подачею рукопису до типографії, він продовжував тривалу чорнову працю, щоб подати матеріал гранично коротко, а таблиці зробити чіткими і вдалими для користування, на що, він ніколи не жалкував ні часу, ні сил.

Три роки поспіль, Є.О. Патон трудився над своїми книгами. Побачили світ перший і другий томи його курсу металевих мостів і приклади розрахунків дерев'яних, металевих і кам'яних мостів.

Протягом року здавав до типографії, не менше двадцяти друкованих аркушів. Книги Є.О. Патона розходилися дуже добре – ледве з'являлися в

магазинах, вони відразу зникали з полиць. Завдяки підручникам Євгена Оскаровича, різнобій між лекціями і підручниками зникав.

У 1904 р. Київський політехнічний інститут запропонував Є.О. Патону очолити новостворену кафедру мостів. Дирекція зазначила у листі, що їй відомі не лише його наукові праці, а й мости, спроектовані ним в останні роки. Під впливом листа, Євген Оскарович почав згадувати історію кожного з цих мостів.

Над проектами двох шосейних мостів через р. Зуша і проектом Петинського шляхопроводу в Харкові разом, з ним працював Петро Якович Каменцев. У 1915 р. він покинув стіни Училища і у співдружності з Л.Д. Проскуряковим, створював два аркових мости для Московської кільцевої залізниці – Миколаївський і Сергієвський.

У проекті залізничного моста через р. Матира Є.О. Патона брав участь Іван Гаврилович Александров [367, с. 36]. А інший випускник, один з найбільш здібних учнів Є.О. Патона і Л.Д. Проскурякова – І.П. Прокофьєв, з успіхом закінчував будівництво великого багатопрогонового залізничного мосту через р. Аму-Дар'ю та випускник і учень Л.Д. Проскурякова і сучасник Є.О. Патона М.М. Філоненко-Бородич. Згадався Є.О. Патону і його міст через Гірський Тикич, і міст через р. Обша в Білому, і проект перекриття зали готелю «Метрополь» та ін.

У своїх спогадах Євген Оскарович зазначав: «Як жаль було прощатися з Училищем, багатьма його викладачами, студентами і перш за все з доброю душею П.О. Максименком, з своїм Учителем Л.Д. Проскуряковим. Мені було дещо неспокійно і сумно на серці, як завжди буває при стрімких поворотах у житті» [367, с. 49]. Власне, московський період життя і діяльності Євгена Патона завершувався і на видатного вченого вже чекав величний Київ…

Таким чином, окреслений фактологічний матеріал дозволяє акцентувати та сформулювати результати дослідження, основою якого є переконання, що одним із напрямів історіософії науки і техніки є дослідження з біографістики,

власне вивчення життя і діяльності фундаторів науки і техніки, одним з яких є Євген Оскарович Патон. Адже особистісно-ціннісний алгоритм у вивченні техніки і її взаємозв'язок з людиною і наукою – векторіальний напрям майбуття.

Ретроспективна біографічна реконструкція становлення наукового світогляду Є.О. Патона екстраполює загальноприйняту історіографію питання на переосмислення її сторінок.

Елімінентний вплив особи в історії науки і техніки, а саме – Л.Д. Проскурякова на Є.О. Патона – чекає на свого вдумливого дослідника, адже закономірності розвитку техніки не зводяться до соціально-економічних закономірностей. Вихідним пунктом у дослідженні логіки розвитку техніки виступає аналіз взаємодії її з людиною.

Роль особи в історії є визначальною у її цивілізаційному поступі, хоча часто латентною. Євген Оскарович Патон – визначальна особа в історії науки і техніки України і світі, представник науково-технічної школи Л.Д. Проскурякова, власне один з найталановитіших його учнів, що все своє життя присвятив служінню науці. А дослідження з історії науки і техніки можуть і повинні впливати і змінювати соціокультурний розвиток нації і держави загалом.

4.2. Професор Іван Петрович Прокофьєв як інженер шляхів сполучення, вчений у сфері будівельної механіки та мостобудування

Іван Петрович Прокофьєв (1877–1958 рр.) – доктор технічних наук, професор Московського інституту інженерів залізничного транспорту, професор Тімірязєвської сільськогосподарської академії, заслужений діяч науки і техніки, генерал-директор колії і будівництва III рангу, учень і послідовник Л.Д. Проскурякова (Додаток Р.1).

Іван Петрович – автор численних проектів мостів, архітектурних споруд. Його праці присвячені будівельній механіці, мостобудуванню та ряду підручників з будівельної механіки [368]. Наукове життя, військова та

педагогічна діяльність вченого пов'язані лише із залізницею. Він навіть народився у будинку при залізничній станції «Рязань» на Рязансько-Козловській залізниці 7-го січня 1877 р. у сім'ї залізничного службовця [369].

Історіографічний аналіз проблеми свідчить, що проблема носить фрагментарний характер. Загалом це роботи перших років після смерті вченого: некрологи, короткі відомості загального характеру, науково-популярні розвідки.

Ґрунтовними є роботи учнів і сучасників вченого, втім із значною кількістю історичних невідповідностей, джерельних втрат, що стали ґрунтом для подальших розвідок та сформували асиметрію історіографії питання. Нарешті, енциклопедичні видання містять короткі відомості про головні віхи життя і діяльності Івана Петровича Прокофьєва, що сформовані на основі попередніх розвідок та інституалізували асиметрію історіографії.

Батько Івана Петровича у свій час, навчався у Санкт-Петербурзькому університеті, але його не закінчив. За участь у студентських заворушеннях його вислали з Санкт-Петербурга. Мало цього, усі університетські міста Російської імперії, також стали «зачинені» для нього. Тому він оселився в Рязані, одружився і влаштувався на роботу на залізниці.

Мати Івана Петровича – Кожевникова Зінаїда Олександрівна – походила із шанованої у Козлові (сьогодні це місто зветься Мічурінськ) сім'ї купців. Кожевникові були людьми вельми забезпеченими і не шкодували грошей на освіту дітей. Усі вони добре знали літературу, могли розмовляти французькою та німецькою мовами.

Брати Зінаїди Олександрівни були відомими людьми в Москві. Один з них був професором Московського університету, засновником Зоологічного музею. Інший брат – професор Московської консерваторії, талановитий композитор. Зінаїда Олександрівна мріяла виростити своїх дітей високоосвіченими людьми.

У 1881 р. батька перевели на службу до Козлова, в Управління залізниць. Власне тут, у тихому містечку, відбувалося виховання і навчання

трьох хлопчиків та їхньої сестрички. Оскільки гімназії в Козлові не було, до дітей додому приходили місцеві вчителі. У 1889 р. помер батько Івана Петровича. Брати мами, які мешкали у Москві, запропонували переїхати їм до своїх родичів – до Москви.

У цьому ж році він, у віці 11 років, вступає до Московської класичної гімназії, де велика увага приділялася викладанню мов, історії, права, богослов'я. Однак, у юного Івана проявлявся інтерес до математики та різних технічних дисциплін. В гімназії він понад усе цікавився точними дисциплінами, кресленням і малюванням.

У віці 12–13 років хлопчик задумувався над тим, чому не провалюється аркове перехрестя над авансценою Великого театру у Москві, на чому тримається стеля московського Манежу. Все це спричинило його бажання в майбутньому стати інженером – у нього з'явилася мрія поступити до Петербурзького Інституту інженерів шляхів сполучення. Адже інженерів-будівельників нових залізниць готували на той час лише там. Однак сталося не так як мріялося [370].

У 1896 р., як вже зазначалось неодноразово, було відкрито Московське інженерне училище Міністерства шляхів сполучення, яке з 1913 р. стало Московським інститутом інженерів залізничного транспорту. Тому у 1897 р. Іван Прокофьєв поступив до училища. З метою якісного викладання Міністерство шляхів сполучення запросило професорів Я.М. Гордєєнка, В.І. Курдюмова, Л.Ф. Ніколаї, Л.Д. Проскурякова. Останній став головним наставником і вчителем І.П. Прокофьєва [371].

Спілкуючись зі своїм вчителем, студент Прокофьєв під його впливом буквально «захворів» будівельною механікою. Вона і стала у майбутньому основним предметом наукової та викладацької діяльності І.П. Прокофьєва.

«У той же час Іван Петрович продовжував малювати і кожної неділі займався в класах малювання і живопису Строганівського училища. Його викладачем був художник В.С. Розанов, уроки якого даремно не пропали. Скоріш за все, власне вони вплинули на особливе естетичне бачення

інженерних рішень, яке так характерне творчому стилю І.П. Прокофьєва. Це допомагало з'ясовувати гармонію архітектурних конструкцій, де розрахунок був безсилим.

Студент, якого однаково зачаровували мистецтво і техніка, все-таки обрав техніку. На початку XX ст. залізниці, мости, локомотиви були так само дивовижно нові, як пізніше – космічні кораблі, міжпланетні станції або ядерний синтез. З точки зору історії цивілізації, крок між паротяглм і космічним кораблем виявився абсолютно крихітним, у порівнянні з подорожами від «воза до паровоза» (паротяга). Заняття в училищі так захопили Івана Петровича, що він перестав відвідувати театри.

Механіка, гідравліка, курсове проектування – усі предмети здавалися надзвичайно цікавими. Усі Прокофьєви були з чудовим даром відчуття музики: один з його братів також став професором Московської консерваторії. Сам Іван Петрович грав на роялі. Але навчання займало весь вільний час Івана Петровича» [372, с. 12].

Цьому сприяло те, що в новому вищому навчальному закладі сконцентрувалися висококваліфіковані наукові і педагогічні кадри, які до того ж викладали і в Московському університеті:

професори М.Є. Жуковський (фундатор вітчизняної аеродинаміки, майбутній академік, почесний член училища);

П.М. Лєбедєв (основоположник школи вітчизняних фізиків);

С.О. Чаплигін (майбутній академік, організатор кафедри теоретичної механіки);

І.О. Каблуков (відомий фізико-хімік);

С.М. Соловйов (засновник кафедри геодезії) та ін.

Молоді інженери шляхів сполучення, згодом відомі вчені, стали засновниками технічних кафедр: К.Ю. Цеглинський – «Залізниці»; Є.О. Патон – «Мости»; І.М. Федорович – «Будівельне мистецтво».

Першим директором училища, організатором і керівником кафедри «Гідравліка» був професор П.Є. Максименко, його заступником – видатний

вчений-мостобудівник Л.Д. Проскуряков (засновник механічної лабораторії у Московському інженерному училищі). Окреслена плеяда вчених і педагогів, звичайно, благотворно вплинула на формування І.П. Прокофьєва як інженера, а згодом і вченого.

Після другого курсу І.П. Прокофьєв перебував на ознайомчій практиці, де вивчав основні залізничні та портові споруди в різних місцях царської Росії. Тут його помітив Є.О. Патон і запропонував зробити доповідь на одній з наукових конференцій. Доповідь студента Прокофьєва справила потужне враження.

Завершив І.П. Прокофьєв тритрічне теоретичне навчання у 1900 р. Перебуваючи на практиці, отримав від професора Л.Д. Проскурякова завдання – взяти участь у будівництві мосту через річку Аму-Дар'ю. Так Іван Петрович потрапив на станцію Чарджоу Закаспійської залізниці. Цей міст будувався за проектом інженера генерал-майора Янутовського натомість тимчасового, який протягом 13 років 6 разів руйнувався повенями.

Під час будівництва мосту Іван Петрович успішно справився з дорученими йому монтажними роботами та будівництвом струменеспрямовуючих захисних дамб.

Власне тому, діяльність студента Прокофьєва отримала високу оцінку від керівника будівництва С.І. Ольшевського. До цього слід додати, що міст (розрахункова схема 13,5х25х66,9х13,5) було збудовано у специфічних умовах Середньої Азії всього лише за 3 роки, у чому значна заслуга І.П. Прокофьєва.

Невдовзі, після запрошення Л.Д. Проскурякова, студент І.П. Прокофьєв брав участь у проектуванні двох унікальних аркових металевих мостів через р. Москва Московської кільцевої залізниці – Андріївського і Краснохолмського. Тільки через 100 років ці мости були демонтовані, а їх прогонові споруди використані в якості пішохідних.

Після успішної діяльності на ниві будівництва означених мостів, згідно рекомендації Л.Д. Проскурякова, І.П. Прокофьєв отримав запрошення

товариства «Путіловські заводи» на роботу до Брянського рейкопрокатного заводу. Продовжуючи свою практику, Іван Прокофьєв працював майстром, помічником начальника цеху металоконструкцій.

Фактично Іван Петрович, як початківець-інженер освоював на практиці технологію металообробки і виготовлення рейок. Згодом, на цьому заводі йому доручили керівництво збиранням виготовлених прогонових споруд для залізничної магістралі Вологда-Вятка – великих мостів через річки Вятка, Вертлуга і Нія.

Подальшу діяльність студента І.П. Прокофьєва дуже образно описав його дослідник А.Д. Разін: «З 1900 р., з тих пір, як Л.Д. Проскуряков зрозумів, який талановитий Прокофьєв і назвав його своїм учнем, він постійно опікав його, запрошував працювати над більшістю своїх проектів. Найбільші з них – аркові мости через Дніпро (біля Вовчого горла) і через Москву-ріку на Московській кільцевій залізниці.

Щоб детально вивчити московські залізничні гілки, Іван Прокофьєв поступив на роботу у відділ виробництва споруд Московсько-Казанської залізниці. Після обов’язкової дворічної практики на заводі і будівництві мостів, він отримав звання інженера-колійника» [374, с. 13].

Варто зауважити, що оскільки усі залізничники були військовозобов’язані, то восени 1902 р. його покликали до армії. Через рік роботи на військово-інженерній дистанції Московського військового округу, йому присвоїли звання унтер-офіцера.

Важливим для Івана Петровича виявився 1903 р. В цей час він розпочав самостійно проектувати міст на кільцевій залізниці Москви. Проект мосту, який мав 12 сажнів (25,7 м) був схвалений. І через якийсь час затверджений Міністерством шляхів сполучення як типовий для будівництва. Згідно проектів І.П. Прокофьєва на Ярославській і Савеловській залізницях були побудовані пішохідні переходи.

Наступною індивідуальною роботою Івана Петровича стало будівництво трипрогонного перекриття вагонного депо в Перові (Москва), яке мало в собі пилкоподібну решіткову ферму. Кожний прогін сягав 54 м.

Консультація у академіка Г.П. Передерія дозволила І.П. Прокофьєву застосувати таку схему: бокові прогони перекриття молодий інженер запроектував балковими, з консольним випусками для перекриття середньої міжколонної вузької частини. Усе перекриття – це дві ферми, з'єднані посередині шарніром.

У 1907 р. І.П. Прокофьєв опублікував працю «Обробка, збирання і встановлення залізничних прогонових споруд», обсягом 400 сторінок. Ця праця була актуальною понад 20 років – у 1931 р. вона була перевидана, але вже як підручних для студентів вишів.

У 1905 р. Івана Петровича представили у Нижньому Новгороді пану фон Лемке, головному архітектору м. Володимира. У його сім'ї він зустрів молодшу доньку – Галину. Вони обвінчалися у 1906 р. і все життя були разом.

Коли молода сім'я переїхала до Москви, Іван Петрович у 1906 р. знову влаштувався на Московсько-Казанську залізницю. Одразу ж подав заяву на конкурсну посаду старшого викладача Московського Вищого технічного училища. Педагогічна діяльність продовжувалася безперервно понад 50 років.

У 1910 р. в Берні (Швейцарія) відбувався Міжнародний залізничний конгрес. В Управлінні залізниць вирішили делегувати для участі у ньому І.П. Прокофьєва, як знавця металевих мостів. Понад півтора року він відвідував заводи Франції, Бельгії, Німеччини і Англії, де знайомився зі станом мостобудівної промисловості, вивчав залізниці.

Під час закордонного відрядження, у Брюсселі він запримітив новинку – виробництво металевих конструкцій з легованої сталі (криці). Повернувшись на Батьківщину, опублікував свою доповідь, в якій виклав все, що вдалося дослідити. Однак ця тема тоді нікого не зацікавила, особливо

не приділили їй жодної уваги металурги. Тільки нещодавно, через 100 років, в Україні почали застосовувати у будівництві леговану сталь (криця).

У 1914 р. І.П. Прокофьєв опублікував свою капітальну працю «Металеві мости. Обробка, збирання і встановлення металевих частин». Це було перше видання в Російській імперії, присвячене проблемам виготовлення конструкцій і монтаж таких мостів. Основою для книги послужив значний досвід роботи Івана Петровича на Брянському заводі, а також знання, отримані за кордоном.

У монографії викладені технологічні процеси виробництва мостових конструкцій на промислових підприємствах і збирання їх на будівельних майданчиках, заходи з удосконалення цих процесів. Книга стала цінним посібником для інженерів – мостовиків і студентів мостобудівної спеціальності. У 1931 р. монографія була перевидана ще раз.

Одночасно з викладанням у Московському інженерному училищі та Московському вищому технічному училищі, І.П. Прокофьєв викладав будівельну механіку у Московському сільськогосподарському інституті (тепер академія ім. К.А. Тімірязєва), де у 1923 р. його обрали професором кафедри «Будівельна механіка», а згодом він став деканом Інженерного факультету.

І.П. Прокофьєв став першим професором серед вихованців Московського інженерного училища. За керівництва Івана Петровича, факультет перетворився на великий науковий і навчальний центр, який у 1930 р. перетворився на два інститути – «Механізації сільського господарства» і «Водний».

У першому, Іван Петрович зайняв посаду проректора з навчальної роботи, а в іншому створив першу в країні лабораторію з випробування металу для сільськогосподарської техніки та автомобілів [375].

Результати досліджень І.П. Прокофьєва з успіхом використовували профільні науково-дослідні інститути і великі промислові підприємства. До

1926 р. Лабораторія стала авторитетним науковим центром в машинобудуванні.

У 1927 р. відомий мостобудівник, майбутній академік АН УРСР, професор Є.О. Патон говорив: «Те, що я побачив в Лабораторії, набагато перевершило мої очікування. Характерною особливістю Вашої лабораторії, яка ставить її на перше місце серед решти наших механічних лабораторій, є те, що вона немає застарілого обладнання, у ній зібрані лише найбільш нові і найбільш удосконалені машини і прилади» [376, с. 28].

Особливою була і педагогічна діяльність І.П. Прокофьєва. У 1914 р. він став завідувачем кафедри будівельної механіки Інженерного відділення Московського сільськогосподарського інституту. У викладацьких колах до нього відносилися з повагою, а лекції цінували. Згідно прохання Л.Д. Проскурякова він читав лекції в Московському інституті інженерів транспорту.

У 1918 р. більшовики викликали Івана Петровича до Наркомату шляхів сполучення і там він дав згоду працювати в комісії з відновлення зруйнованих мостів. Він їздив на Волгу і Сіверський Донець в Україні, річку Кама. З рік, став головним військовим експертом з відновлення залізниць фронту.

Починаючи з 1921 р. діяльність московських вишів почала поступово налагоджуватися. У цей час вийшли постанови Совнаркому про правління, ректорів, деканів. І вже у 1925 р. І.П. Прокофьєва обрали проректором сільськогосподарської академії (пропрацював тільки до 1928 р.).

У 1922 р. Івана Петровича обрали професором кафедри «Будівельна механіка», і Л.Д. Проскуряков відразу доручив йому читати свій курс «Статика споруд». Поступово Л.Д. Проскуряков зібрав на кафедрі будівельної механіки у МІІТі своїх талановитих учнів і послідовників. Окрім І.П. Прокофьєва там працювали відомі вчені, учні Л.Д. Проскурякова – М.М. Філоненко-Бородич, В.І. Руднєв, Є.О. Патон та ін.

Іван Петрович присвятив багато років підготовці та публікації свого підручника «Будівельна механіка». Основу підручника склали конспекти лекцій, прочитаних ним у сільськогосподарському інституті. До 1926 р. робота була завершена. Підручник з назвою «Теорія споруд» складався з трьох томів-розділів: першого – «Статично визначені системи», другого – «Переміщення і розрахунок підпірних стінок», і третього – «Статично невизначені системи» [377].

Підручник І.П. Прокофьєва витримав чотири перевидання і довго залишався основним посібником для інженерів усіх спеціальностей. Протягом усього свого життя Іван Петрович допрацьовував і доповнював його, щоб мова матеріалу була струнка і зрозуміла студентам. Досі його підручник не можна порівняти з іншими підручниками такого плану.

Слід також згадати фундаментальну наукову монографію І.П. Прокофьєва «Тиск сипучого тіла і розрахунок підпірних стінок» [378]. Монографія неодноразово перевидавалась.

Дослідник А.Д. Разін писав: «Можна без перебільшення сказати, що все, зроблене І.П. Прокофьєвим у 30-х рр. XX ст., стало основою створення вітчизняної школи інженерів-будівельників…

…Він вивчав тиск від тимчасових навантажень на стінки споруд, дію горизонтальних сил в глибоких опорах; шукав способи фіксації деформацій за допомогою лакових покриттів, розглядав спеціальні питання матеріалознавства, описував силу, що виникає в консольно-аркових фермах і комбінованих системах. Усіма результатами досліджень він ділився з колегами і студентами. Великий дар був у Івана Петровича – він завжди відкривав молоді таланти і благословив їх на велику науку» [379, с. 15–16].

Величезне навчальне, наукове і адміністративне навантаження не перешкодили Івану Петровичу розробити два цікавих проекти металевих мостів: у 1925 р. – міст з двома залізничними коліями через Сіверський Донець прогоном у 1208 м, у 1927 р. – типову прогонову споруду для мостів прогоном у 156 м.

Вони стали останніми у науково-технічній діяльності І.П. Прокофьєва, тому що у 1930 р. було створено спеціальне управління з проектування при Народному Комісаріаті шляхів сполучення.

Практично індивідуальні замовлення спеціалістам на проектування мостів припинилося. 29 вересня 1934 р. Івану Петровичу Прокофьєву була присуджена вчена ступінь доктора технічних наук без захисту дисертації. У 1940 р. нагороджений орденом Трудового Червоного Прапора. А в найбільш важкі тижні оборони Москви у грудні 1941 р. І.П. Прокофьєв у своїй Лабораторії, здійснював випробування зварних сполук на розірваних вибухами рейках.

За це у 1942 р. він отримав орден «Знак пошани». Другий орден Трудового Червоного Прапора Іван Петрович отримав за викладацьку діяльність під час війни. А в 1945 р. йому присвоїли звання генерал-директора колії і будівництва III рангу. У 1946 р. його нагородили орденом Леніна, за роботу в МІІТі. Працював Іван Петрович у МІІТі до 1954 р. Помер 23 вересня 1958 р., похований на Введенському кладовищі м. Москва.

Головним змістом його життя та діяльності стало створення наукової школи у галузі будівельної механіки – основи основ будь-якої інженерної роботи в царині будівництва та архітектури.

4.3. Професор Михайло Митрофанович Філоненко-Бородич – спеціаліст у галузі будівельної механіки, опору матеріалів та мостобудування

Михайло Митрофанович Філоненко-Бородич (1885–1962 рр.) – вчений в галузі механіки, учень видатного мостобудівника Л.Д. Проскурякова, доктор технічних наук, професор, генерал-майор інженерно-технічної служби. Він працював у сфері питань теорії пружності, будівельної механіки та опору матеріалів, прикладних питань математичної статистики (Додаток Р.2).

Вже у ранніх роботах, проявилися характерні риси його творчості: чіткість математичного аналізу, технічні аналогії, глибина опрацювання розглянутої проблеми. Це дозволило йому знаходити оригінальні рішення і виявляти нові властивості та явища, навіть при вирішенні завдань, які, здавалося б, вичерпані численними попередниками.

М.М. Філоненко-Бородич є автором підручників для вищих навчальних закладів з опору матеріалів і теорії пружності. Бібліографія автора ще за його життя складала 62 праці наукового характеру.

Історіографічний аналіз проблеми свідчить, що проблема не обійдена увагою дослідників, але носить фрагментарний характер. Загалом це роботи перших років після смерті вченого: некрологи [380–381] та короткі відомості загального характеру [382].

Ґрунтовними є роботи учнів і сучасників вченого, втім із значною кількістю історичних невідповідностей, джерельних втрат, що стали ґрунтом для подальших розвідок та сформували асиметрію історіографії питання [383–384].

Нарешті, енциклопедичні видання містять короткі відомості про головні віхи життя і діяльності М.М. Філоненка-Бородича, що сформовані на основі попередніх розвідок та інституалізували асиметрію історіографії.

Михайло Митрофанович народився 4 червня (23 травня) 1885 р. у місті Глухів Чернігівської губернії (нині Сумської області) у родині спадкоємних дворян.

Його родина проживала у одноповерховому дерев’яному будинку, яких у Глухові у 1825 р. було 797 і лише п’ять були мурованими, для порівняння – у 1897 р. відповідно 1912 і 273 будинки [385, с. 168].

Старовинне українське місто Глухів на р. Есмань уперше згадується в Іпатіївському літописі під 1152 р. як місто Чернігівського князівства, місто Магдебурзького права, резиденція гетьманів Лівобережної України і місто, де знаходились всі установи гетьманської адміністрації.

Глухів – місто, в якому з 1781 р. по 1783 р. діяла Глухівська книжкова лавка – єдина на всю Лівобережну Україну! Станом на 1897 р., коли малому Михайлу було 12 років у місті налічувалося 1886 дворів і 15 045 жителів [385, с. 168].

Батько майбутнього вченого, Митрофан Васильович Філоненко-Бородич, був лікарем за освітою і покликанням, статським радником. У джерелах закралась помилка, яку у результаті нашого дослідження, вдалось виправити. Це стосується завідування міською лікарнею М.Ф. Філоненком-Бородичем [386, с. 4]. Вдалось встановити і рік його народження – 1852 р.

У 1876 р. батько майбутнього вченого завершив навчання в Університеті Св. Володимира у Києві з отриманням звання лікаря. Після закінчення навчання поступив на службу лікарем в лікарню Св. Єфросинії у Глухові, якій чесно і праведно служив майже 30 років.

13 грудня 1882 р. переведений на службу лікарем до Глухівської чоловічої прогімназії, в якій працював понад 30 років. У 1890–1898 рр. виконував обов’язки лікаря при Глухівському вчительському інституті. Першим викладав дисципліну «Гігієна» у Глухівській класичній гімназії (з 1912 р.).

Пацієнти лікаря Філоненка жили не лише у Глухові, а й поза його межами. Тому, щоб дістатися до хворого, лікар часто використовував велосипед, нерідко у таких подорожах разом з батьком був і малий Михайло.

Певно дитячі враження цих подорожей та юнацький максималізм, сприяли Михайлу Михайловичу у зібранні власноруч велосипеда вже під час московського періоду життя, яким він користувався аж до кінця сорокових років XX ст.

Марія Йосипівна – мама Михайла Митрофановича, походила з давнього польського роду лікарів Лаговських, довгий час батько якої, дідусь Михайла Митрофановича перебував на державній службі у Житомирі. Під час Польського визвольного повстання у 1863–1864 рр.

Йосип Лаговський прийняв позицію повсталих, за що й був заарештований та засланий з родиною до Сибіру. Згодом, приписаний до поселення міста Іркутськ, де й помер. Марія Йосипівна часто розповідала Михайлу про діда, як про людину, що випередила час у якому жила, про лікаря, що постійно вчився і удосконалював свої знання, вміння і навички лікаря.

Варто зазначити, що перші чоловічі гімназії на Чернігівщині було відкрито на базі Головних народних училищ, зокрема Глухівська чотирикласна прогімназія, створена на базі повітового училища переросла у 1889 р. у гімназію.

У 1893 р. юний Михайло здобуває право навчатись у Глухівській класичній гімназії, тобто з викладанням грецької і латинської мов у якій вже вчився його старший брат Сергій [387; 388, с. 162–163], яку закінчив у 1898 р., поступив на юридичний факультет Імператорського Університету Св. Володимира у Києві, а після закінчення займав посаду судового слідчого в м. Карачів Орловської губернії. Батько, брат і Михайло були внесені до реєстру Полтавської дворянської спадкоємної книги.

Михайло Митрофанович закінчив гімназію зі срібною медаллю у 1903 р. Варто зазначити, що навчання у гімназії, особливо студіювання точних наук не приносили особливого захоплення гімназисту Михайлу! Лише на останньому році навчання, до поля зору Михайла потрапили публікації в журналах математичного профілю. Михайло Митрофанович, крім навчання у гімназії, захоплювався фото мистецтвом і робив чудові світлини за допомогою стереоскопічного пристрою.

У цьому ж році, вступає до математичного відділу фізико-математичного факультету Імператорського університету Св. Володимира у Києві, який закінчив з дипломом першого ступеню у 1909 р. Студент Михайло Філоненко-Бородич слухає лекції з геометрії професора Бориса Яковича Букрєєва – видатного українського математика, засновника і активного діяча Київського математичного товариства, члена Московського

математичного товариства. Так, Б.Я. Букрєєв у 1887 р. прослухав лекції відомих берлінських професорів: Л.І. Фукса з теорії абелєвих функцій і теорії лінійних диференціальних рівнянь, Л. Кронекера з теорії чисел [388, с. 114].

Вищу алгебру і аналітичну геометрію читав професор (академік, 1919 р.) Дмитро Олександрович Граве – автор першої великої математичної школи в Україні [389, с. 183]. У вересні 1902 р. ординарний професор кафедри математики Київського університету Д.О. Граве, відряджений до Християнійського університету, задля вручення Сенату вітальної адреси з нагоди вшанування 100-ліття від дня народження математика Н.-Г. Абеля. [389, с. 187].

Лекції з теоретичної й аналітичної механіки читав доктор прикладної математики, професор механіки Київського університету св. Володимира Гаврило Костянтинович Суслов [390, с. 64], праці та курси лекцій якого були широко відомі. Зокрема, відомий його реферат на 67-му з'їзді німецьких природознавців і лікарів, об'єднаному із загальним зібранням Союзу німецьких математиків (1895 р., м. Любек) на тему «Суцільна група обертань Дарбу».

Професор Суслов відзначав одностайність, ініціативність і заповзятливість учасників математичної секції з'їзду, які жваво обговорювали кожну доповідь, не залишаючи без уваги навіть незначні реферати, і жоден з присутніх не залишався осторонь дискусій, що незмінно супроводжували кожен виступ.

Позитивний досвід німецьких учених Суслов уважав вартим запозичення науковими з'їздами Росії, де за його словами, велика частина учасників нерідко залишалася пасивною і не брала участі в обговореннях, а доповідачі часто обходили увагою історію вивчення досліджуваних ними проблем, перебільшуючи власний внесок у їх розробку [390, с. 119–120].

Практичні заняття з теоретичної механіки вів молодий професор Петро Васильович Воронець – різнобічний вчений. П.В. Воронець читав також уведення в проектну геометрію і варіаційне числення [391]. Теорію

ймовірностей, а також практичні заняття з інтегрального числення вів приват-доцент Георгій Васильович Пфейффер.

У 1904 р. Г.В. Пфейффер здійснив літні закордонні відрядження до Геттінгенського університету і Сорбонни для ознайомлення з рівнем викладання й організацією роботи науково-допоміжних закладів та слухав лекції німецьких учених Ф.-Х. Клейна, Д. Гільберта та Г. Мінковського (учителя А. Ейнштейна), які починали свої курси з тлумачення елементарних понять, а завершували їх всебічним розкриттям сучасного стану тієї чи іншої наукової дисципліни.

Г.В. Пфейффер був присутній на засіданнях університетського математичного товариства під головуванням Ф.Х. Клейна, де здійснювався огляд новітньої літератури й виголошувалися доповіді, а по завершенні офіційної частини обговорення наукових проблем, традиційно, продовжувалося за кухолем пива.

У травні 1905 р. він прибув до Парижа з метою вивчення стану розробки теорії алгебраїчних функцій двох змінних і більшу частину свого часу присвятив курсу вищої алгебри й вищого аналізу Е. Пікара у Сорбонському університеті.

Французький вчений справив на Пфейффера сильне враження своєю відданістю науці, енциклопедичністю знань, скромністю й толерантністю по відношенню до багатонаціональної студентської аудиторії [392, с. 188–189]. Брав участь у IV Міжнародному конгресі математиків у Римі в 1906 р. Г.В. Пфейффер виступав в університеті з лекціями про результати своїх відряджень.

Фізику на відділенні математичних наук читав професор Георгій Георгійович Метц. Михайло Митрофанович прослухав його «Курс для математиків, природничників і політехніків». Р.Р. Метц часто виступав з публічними доповідями в університеті: «Про передачу енергії на відстані в Європі та Америці», «Про сучасні погляди на електрику», «Про кольорові фотографії». Вчений багато уваги приділяв питанням методики викладання

фізики та постановки практичних занять, виступав з доповідями з методики викладання на Канікулярних курсах, що проводилися при університеті для викладачів фізики Київського навчального округу.

В 1909 р. Михайло Митрофанович закінчив математичне відділення фізико-математичного факультету університету Св. Володимира у Києві з дипломом І ступеню та представив на огляд професурі роботу на тему «Класифікація унікурсальних кривих третього порядку». Отримавши блискучу математичну підготовку в університеті, він прямує до Москви задля вступу до Московського інженерного училища.

У серпні 1909 р. Михайло Митрофанович у складі інших восьми випускників фізико-математичних факультетів університетів, що мають диплом І ступеня, був прийнятий без іспитів в Московське вище інженерне училище, реорганізоване пізніше в 1914 р. у Московський інститут інженерів шляхів сполучення (нині Московський державний університет шляхів сполучення).

У ті роки, основні курси з фізики та математики в училищі читали провідні професори Московського університету. Так, лекції з вищої математики читав доктор чистої математики, професор університету Дмитро Федорович Єгоров [393], теоретичну механіку викладав професор прикладної математики Сергій Олексійович Чаплигін (фахівці й нині оперують такими виразами, як «формули Чаплигіна», «параболи Чаплигіна», «рівняння Чаплигіна», місто у якому він народився носить його ім’я, у місті Києві з 1955 р. є провулок Чаплигіна).

Лекції з фізики читав доктор фізики Московського університету Олександр Олександрович Ейхенвальд [394, с. 309.]. Інженерні предмети вели видатні вчені і молоді викладачі, які отримали згодом популярність своїми дослідженнями з будівельної механіки і на транспорті. Перш за все слід згадати Л.Д. Проскурякова.

Михайло Митрофанович завжди з вдячністю згадував про професора Проскурякова, адже був його учнем. Через багато років, в 1927 р., Михайло

Митрофанович написав некролог про Л.Д. Проскурякова і випустив у світ посмертне видання лекцій з будівельної механіки свого вчителя.

Він згадував: «З ім'ям Л.Д. Проскурякова пов'язана низка великих досягнень і нових методів в мостовій справі, де він займав одне з перших місць ... він був в той же час засновником абсолютно нового методу викладання будівельної механіки, започаткував паралельне проходження курсу на лекціях і семінарскіх заняттях з вирішенням великої кількості завдань і виконанням низки домашніх завдань... Він вперше ввів у вищій школі графо-аналітичні методи розрахунку ...

Л.Д. Проскуряков дав багато нових і сміливих рішень, що швидко набули поширення на практиці. Особливо слід відзначити Єнісейський міст біля Красноярська, де вперше в Росії були застосовані ферми з шпренгельними гратами, великою довжиною прогону і новими конструкціями проїжджої частини з нерозрізними поздовжніми і наскрізними поперечними балками.

Тут вперше в розрахунковій практиці, застосований метод ліній впливу. Єнісейський міст отримав велику популярність і приніс автору Золоту медаль на Всесвітній виставці в Парижі в 1900 р. Не можна не відзначити двох витончених і легких аркових мостів через р. Москва Московської кільцевої залізниці. Обидва вони слугують окрасою Москви, обидва знаходяться поблизу могили Л.Д. Проскурякова і є найкращим йому пам'ятником» [395].

Курс «Залізниці» читав професор К.Ю. Цеглинський, а в період його подорожей за кордон, викладач Володимир Миколайович Образцов, згодом директор Політехнічного училища Товариства московських інженерів і педагогів, де Михайло Митрофанович почав свою педагогічну роботу.

У 1909 р. до училища прийшов на посаду викладача з курсу загальних засад будівельного мистецтва О.М. Федорович, з яким Михайло Митрофанович підтримував наукові контакти після закінчення Інституту

шляхів сполучення і за порадою якого, написав пізніше свою першу наукову статтю.

У 1912 р., в рік закінчення Михайлом Митрофановичем теоретичного курсу училища, до складу його викладачів був прийнятий Владислав Карлович Дмоховський, який закінчив Інститут шляхів сполучення в Петербурзі. Михайла Митрофановича і Владислава Карловича – фахівця у галузі фундаментів, пов'язувала потім багаторічна дружба.

У 1912 р. Михайло Митрофанович закінчив теоретичний курс Московського інженерного училища. Після цього на нього чекала дворічна практика на залізницях і тільки після захисту звіту про практику, присвоювалося звання інженера шляхів сполучення.

Михайло Митрофанович прямує до Новоросійська і працює на Владикавказській залізниці у 1912–1913 рр. на посаді інженера. За цей час, він склав проект міського залізобетонного мосту, двох шляхопроводів, будівлі пневматичного елеватора і пристані-молу.

У 1913 р. продовжував практику на Московсько-Курській залізниці інженером служби колії. Створив проект будівлі для паротягів і вагоноремонтних майстерень на ст. Любліно і представив кошторис будівельних робіт. У грудні 1914 р. після успішного захисту звіту про практику, Михайло Митрофанович отримує звання інженера шляхів сполучення.

Таким чином, з вище окресленого матеріалу випливає, що персоніфікація науки може і повинна стати одним із шляхів гуманізації і гуманітаризації системи освіти. Використання людського фактору у викладанні має величезний виховний потенціал, так як представляє історію науки і техніки не як безлику і знеособлену науку і навіть не просто прізвища, а конкретних людей з їх чеснотами, перевагами і недоліками, особистостей, у яких можна вчитися, з яких можна брати приклад.

Ім'я Михайла Митрофановича Філоненко-Бородича, учня професора Л.Д. Проскурякова, видатного вченого-механіка і педагога широко відоме

серед фахівців у галузі теорії пружності механіки суцільних середовищ, що вивчає деформації і напруження в тілах; будівельної механіки і опору матеріалів.

Крім того, рівень розвитку техніки, а етимологія терміну «техніка» походить від грецької «techne» – мистецтво, майстерність, вміння, відповідає рівню розвитку суспільства. Скажімо, історичні епохи різняться не тим, що виробляли, а тим, як виробляли, якими засобами праці. Стрімкий розвиток техніки випробовував на міцність вплив економічної, політичної та інших реалій епохи, але водночас, техніка сама стимулювала розвиток економіки і суспільства в цілому.

Утім, закономірності розвитку техніки не зводяться лише до соціально-економічних складових: ключовим сегментом у дослідженні логіки розвитку техніки виступає аналіз взаємодії її з людиною. У процесі праці техніка займає проміжне положення, між людиною і природою.

Так, вплив техніки на суспільство 20-30-х років. XX ст. посилювався, в залежності від соціально-економічних умов держави. Становлення наукового світогляду Михайла Митрофановича Філоненка-Бородича, його біокультурної антропології проходив саме у міжвоєнний період – епоху стрімкого розвитку техніки і науки.

Питання розрахунків і властивостей явищ поздовжнього вигину цікавили Михайла Митрофановича ще у студентські роки, отримавши практичну підготовку та світогляд інженера-практика, Філоненко-Бородич публікує ряд досліджень, зокрема: «Дослідження інженера Н.В. Погоржельського і особливості поздовжнього вигину» (1927 р.) [396]; «Про деякі властивості диференціального рівняння методу Ейлера» (1929 р.) [397]; «Дослідження Н.В. Погоржельського і особливості задачі з поздовжнього вигину» (1935 р.) [398]; «До питання про граничні умови методу Ейлера» (1937 р.) [399].

Так, у першій із окреслених вище робіт, вчений аргументовано піддає критиці один із помилкових поглядів на сутність явища поздовжнього вигину, що призводять до неправильної оцінки критичної сили.

Йдеться про новацію інженера Погоржельського визначати спосіб розрахунку, що дозволяв значно збільшити поздовжнє навантаження і тому привертав увагу інженерів [400–402]. Однак, робота мала протиріччя у суті трактування явища втрати стійкості і по суті, була помилковою. Михайлу Митрофановичу довелося протягом ряду років публічно виступати із запереченням пропозицій Погоржельського.

Кілька праць Михайла Митрофановича дотичні до питань теоретичного дослідження пружної основи. Так, у роботі «Метод О.М. Крилова для розрахунку балок сталого перерізу на пружній основі» (1934 р.) [403] учений подав загальний спосіб інтегрування диференціального рівняння вигину і застосував його до розрахунку стрижнів і балок, що лежать на пружній основі. У його викладі спосіб Крилова-Коші, що базований на методі початкових параметрів, або методу Філоненка-Бородича став надбанням слухачів вишів, наукової спільноти і інженерії загалом.

Оригінальним викладом матеріалу вирізняються дослідження Михайла Митрофановича щодо косого вигину і вигину смуги. У статті «Додаток афінного перетворення до задачі косого вигину» (1934 р.) вченим запропоновано рішення цієї задачі.

Так, згідно методу Філоненка-Бородича, відповідність між заданим і перетвореним перетином дозволяє легко знаходити нульову лінію, а також статичні моменти і моменти інерції [404]. Значення моменту інерції об’єкта залежить від його форми та розподілу маси в об’ємі.

У дослідженні «Про вигин смуги» (1936 р.) науковець розглянув задачу про вигин смуги, по довгих сторонах якої прикладені довільно задані навантаження, а також смуги, одна з довгих сторін якої, лежить на жорсткій основі, а інша навантажена. Робота містить суттєве спрощення відомих рішень Ріб’єра і рішень Файлона, а саме: повністю звільняє від необхідності

вирішувати системи спільних рівнянь для визначення коефіцієнтів ряду, що висловлює функцію напружень Ері [405].

Пласка задача теорії пружності об’єднує дві задачі: пласку деформацію, коли деформації в тілі розподіляються за законом площини, та узагальнений плаский напружений стан, коли такому закону задовольняють напруження. При розв’язанні пласкої задачі в напруженнях, з введенням функції напружень Ері, вона зводиться до пошуку бігармонічної функції напружень при виконанні умов на контурі.

Щодо розрахунків конструкцій пружної основи, Михайлу Митрофановичу належить низка вагомих досліджень [406–407]. Учений запропонував кілька наближених теорій пружної основи, що замінюють реальний ґрунт деякої умовної розрахункової моделі: мембранна і ламінарна моделі Михайла Митрофановича.

Так, мембранна модель має велику розрахункову гнучкість, що характеризується двома числовими параметрами. За своїми властивостями, вона немов займає проміжне місце між моделлю Вінклера і моделлю пружного півпростору.

Ця модель призводить до досить простих диференціальних рівнянь з постійними коефіцієнтами. Для кожної з цих моделей Михайло Митрофанович склав і інтегрував диференціальні рівняння рівноваги, що надало можливість отримати рішення для півплощини та півпростору, для шару кінцевої постійної товщини, для шару на жорсткій основі.

Водночас, на прикладі розрахунку балок і плит на пружній основі, простежується тенденція зближення і взаємного переплетення методів будівельної механіки і математичної теорії пружності.

У 1946 р. Михайло Митрофанович опублікував роботу «Про одну систему функцій і її додатки у теорії пружності», в якій запропонував нову систему періодичних функцій («косинус-біном») та надав доказ замкнутості цієї системи функцій [408].

Ефективність і застосування системи функцій до вирішення завдань теорії пружності, у вирішенні плоскої задачі про стиснення прямокутної пластини довільними навантаженнями на двох протилежних сторонах, а також задачі про вигин прямокутної пластини, у якій два протилежних краї закріплені – практичні наукові пропозиції вченого.

Значним внеском у розробку методів дослідження напружено-деформованого стану об'ємних тіл, є метод вирішення просторових задач теорії пружності, на основі варіаційного принципу Кастільяно, що розробляв М.М. Філоненко-Бородич. Отже, сума робіт на будь-яких переміщених будь-яких варіацій внутрішніх зусиль на заданих кінцевих переміщеннях дорівнює нулю.

Михайло Митрофанович працював над узагальненням задачі Ляме на тіла, поверхня яких описується в циліндричних координатах (Габріель Ляме (Ламе, Ламі) – французький інженер, математик, який у 1820–1831 рр. працював у Росії професором Інституту Корпусу інженерів шляхів сполучення (Санкт-Петербург)) [409–410].

Так, М.М. Філоненко-Бородич у своїй останній опублікованій роботі «Про плоску задачу для клину» [411], використав розроблений метод для вирішення завдання по трикутному диску, що несе довільне, урівноважене навантаження по одній грані, з двома іншими гранями, вільними від навантажень.

Вчений суттєво доповнив і завершив класичну задачу з нескінченного клину. Крім того, Михайло Митрофанович удосконалив питання розробки теорії міцності для матеріалів, що мають різний опір матеріалів.

У роботах «Про умови міцності матеріалів, що мають різний опір розтягу і стиску» (1954 р.) [412] і «Про можливості узагальнення теорій міцності Мора і Губера-Мізеса-Генки» (1961 р.) [413], вчений узагальнює теорію міцності Мора та Мізеса-Генки, засновану на побудові відповідної теорії в просторі головних напружень і узагальнені інваріанти тензора напружень.

Особливо слід зазначити, що крім критичної напруги, теорія дозволяє визначити стан поверхні руйнування і величину відповідних нормальних і дотичних напруг. Мор сформулював теорію міцності на основі широкого узагальнення наявних експериментальних уявлень, вважаючи, що причиною руйнування є дотичні напруги, критичне значення яких залежить від нормальної напруги.

Саме у роботах М.М. Філоненка-Бородича враховується проміжне головне напруження і будується обхідна поверхня, що характеризується умовою міцності. Однак, в більшості випадків, що зустрічаються в практиці проектування, проміжна головна напруга істотно не впливає, тому теорія Мора набуває вагомого практичного значення.

Основним питанням при залученні критерію міцності Мора є вибір виду кривої, що огинає кола Мора, що у кінцевому вигляді, зумовлює величину граничної напруги.

Введені узагальнені інваріанти, дозволили Михайлу Митрофановичу розглянути у просторі різні теорії міцності і зробити порівняльний аналіз. Аналіз напруженого стану тіла і існуючих критеріїв міцності дозволив ученому узагальнити критерій Мора і запропонувати критерій міцності, що врахував всі три головні напруги і визначив реальні властивості матеріалу.

Ідеї М.М. Філоненка-Бородича про можливість побудови теорії міцності в просторі головних напружень і узагальнених інваріантів тензора напружень, знайшли своє практичне відображення у курсі лекцій, механічних теорій міцності, які він читав у вищих технічних навчальних закладах колишнього СРСР («Механічні теорії міцності», 1961 р.) [414].

Таким чином, професор М.М. Філоненко-Бородич запропонував записувати умови міцності у вигляді алгебраїчної суми добутку двох або декількох співмножників, другого або навіть третього ступеня щодо головних напружень, що містить певне число довільних сталих, які визначаються з дослідів, в тому числі і з дослідів при складному напруженому стані.

Розрахунок пружної стрижневої системи контактує з пружною основою такої системи і має бути доповнений схемою стрижня на пружній основі. Найбільш простою і широко впровадженою розрахунковою схемою є модель Вінклера, яка набула широкого застосування в розрахунках балок на ґрунтовій основі й полягає в тому, що осадка штампа пропорційна навантаженню [415].

Деформації моделі досить пружні й після зняття навантаження зникають. Вони мають місцевий характер, тобто розвиваються безпосередньо під штампом, не поширюючись в сторони.

Єдиним механічним параметром служить коефіцієнт моделі Фуса-Вінклера – коефіцієнт постелі (коефіцієнт пропорційності між навантаженням і деформацією називається коефіцієнтом постелі).

Простота цієї моделі призводить до недостатньої точності результатів. Тому, модель з двома коефіцієнтами Філоненка-Бородич дозволяє побудувати аналітичне рішення задачі Коші.

Михайло Митрофанович Філоненко-Бородич – вчений, який при постановці задачі визначення оптимальних параметрів виділяв і описував один або кілька критеріїв ефективності (якості) технічної системи, що дозволяють з декількох альтернативних варіантів системи обрати найкращий.

Найбільше застосування, при конструюванні критеріїв міцності, отримав метод М.М. Філоненка-Бородича, що полягає у конструюванні девіаторних і меридіальних кривих.

Науковець оптимізував параметри, які можна змінювати і від яких залежать критерії ефективності; обмеження на параметри та їх співвідношення, які повинні бути виконані. Задачі пошуку оптимальних параметрів найчастіше являють собою складні задачі математичного програмування – дослідження, що почали проводити у США у 60-х рр. XX ст.

Внесок М.М. Філоненка-Бородича у розробку теорії пружності і теорії міцності не має відворотного відліку, адже у технознанні співвідношення емпіричного і теоретичного зберігає інше значення, ніж у природознавстві, де ступінь теоретизації вищий. Теоретичне знання формувалося в процесі відповіді на питання, що виникають при створенні і експлуатації конкретних технічних об’єктів.

Формування технічної теорії здійснюється на основі відповідних емпіричних досліджень. Проміжною ланкою між емпіричним і теоретичним рівнем побудови теорії виступає процес ідеалізації емпіричного знання, тобто виявлення в ньому теоретичної складової, до розробки якої гідно долучився всесвітньовідомий вітчизняний вчений Михайло Митрофанович Філоненко-Бородич.

В умовах інформаційно-комунікаційних технологій сьогодення активізується процес використання результатів наукових досліджень і розробок техніко-технологічних процесів і об’єктів, активної конгломерації техніко-технологічної проблематики.

При цьому відповідні зміни відбуваються в системі особа-винахід-техніка-прогрес, що реалізується і проектується на тенденції гуманізації природничо-технічного знання дисциплін соціально-гуманітарного профілю. Адже особа в історії – це не гвинтик системи, а рушій цивілізаційного поступу, яким і був видатний вчений і педагог Михайло Митрофанович Філоненко-Бородич.

Науково-педагогічна діяльність Михайла Митрофановича щоразу примушує замислитися над тим, як мало ми знаємо про людей, які були взірцем служіння своїй країні й науці. Звернення нації до історичної пам’яті спонукає до вивчення і осмислення імен, фактів, подій такого недалекого минулого, особливо у сенсі діалектики персоніфікації культурної антропології.

Молодий інженер Філоненко-Бородич з 1915 р. працював на Московсько-Курській залізниці помічником начальника дільниці служби

колії на станції Понири, згодом начальником дільниці в Курську. З травня 1916 р. по 1918 р., фактично у період Першої світової війни (1914–1918 рр.), доби національно-визвольних змагань в Україні (1917–1922 рр.), зокрема Української революції 1917–1918 рр., Михайло Митрофанович працював інженером технічно-господарського відділу правління Московсько-Києво-Воронезької залізниці.

Станом на 1917 р., означена залізниця проклала нові залізничні лінії Новобеліца-Чернігів, Чернігів-Дарниця, Новобеліца-Прилуки та колії на лініях Москва-Малоярославець-Брянськ-Навля, що свідчить про її потужну господарсько-економічну діяльність.

Буремні 1917–1922 рр. були не лише часом тривоги і втрат для кожної конкретної людини, суспільства, економіки. Зокрема, частина вагонобудівних заводів, яких в країні було 15 із загальною можливістю виготовлення до 35 000 товарних і 1500 пасажирських вагонів у рік, вийшла з ладу. Станом на 1919 р. всі заводи припинили випуск своєї продукції! Пожвавлення індустрії будівництва вагонів розпочалось лише з 1924 р. [416, с. 176].

У серпні 1918 р. при Науково-технічному комітеті Народного комісаріату шляхів сполучення (НКШС, Наркомшлях) заснований Науково-експериментальний інститут шляхів сполучення, а його директором призначений інженер Б.Д. Воскресенський [417], який протягом ряду років очолював Московсько-Курську залізницю.

Так, у 1913 р. газета «Южний Край» повідомляла, що новий очільник Південної залізниці інженер Б.Д. Воскресенський 4 серпня «экстренным поездом прибыл на ст. Харьков, где носильщики станции преподнесли Б.Д. хлеб-соль. На ст. «Харьков» новому начальнику представлялись представители служб. Вчера же начальник дорог выехал на юг для осмотра линии; 5 августа он возвращается в Харьков» [418].

Інженер-практик Б.Д. Воскресенський, як директор інституту (1918 р.) впровадив ініціативу поєднання науки з практикою. Скликаний ним семінар-

симпозіум, у якому учасники-практики залізничної техніки, молоді інженери, наукові співробітники інституту інженерних досліджень, у тому числі М.М. Філоненко-Бородич, обговорювали нагальні питання галузі [419].

Наукові і науково-практичні результати роботи семінару побачили світ у 1919 р. під назвою «Проблеми профілю та траси залізниць» [420]. Перу М.М. Філоненка-Бродича належить ряд розвідок: «Загальний вид рівняння потягу при змінному профілі» [420, с. 241–248], «Найпростіший вид загальних рівнянь руху – лінійне диференціальне рівняння. Метод визначення втрати роботи від деформації рейкового профілю» [420, с. 249–264], «Змінний криволінійний профіль. Зворотній метод» [420, с. 265–280].

У праці «Змінний криволінійний профіль. Зворотній метод» Михайло Митрофанович методом зворотного завдання, окреслив задачу про інтегрування диференціального рівняння руху потяга.

На перший погляд, така постановка питання могла б здатися неефективною; справді, чи не знадобиться перебрати необмежену кількість довільних законів швидкості, для того щоб у відповідних їм профілях залізничної колії виявився хоча б один, який має практичне значення? М.М. Філоненко-Бородич вдало обійшов ці труднощі.

У функцію, яка має заданий закон зміни швидкості, вводиться кілька параметрів, що дозволяють після інтегрування шляхом зміни величин цих параметрів, підбирати різноманітні профілі, що проходять через задані дві точки. На наочному прикладі, Михайло Митрофанович показав застосування такого методу розв’язання задачі.

Для теорії розрахунку руху потягів, на проектованих і діючих залізницях, метод М.М. Філоненко-Бородича, завдяки своїй простоті і малій витратній собівартості, мав важливе практичне значення!

Запропонований вченим також графічний прийом інтегрування рівняння руху потяга, заснований на заміні диференціювання рівняння рівнянням в кінцевих різницях, інтеграл рівняння будується послідовно, від точки до точки.

Михайлом Митрофановичем була написана також стаття «До питання про проходження колеса рухомого складу по нерівностях рейки», але надрукована лише у 1927 р. в «Працях Московського інституту інженерів транспорту» (МІІТ) [421].

У 1922 р. Михайла Митрофановича призначили членом Технічної секції Транспортної планової комісії НКШС, у якій він працював до 1924 р. Займався теорією виміру роботи залізничного транспорту і зробив з цього приводу доповідь «Про виміри роботи залізничного транспорту» на 3-му Всесоюзному статистичному транспортному з'їзді (1925 р.) [422].

Суть доповіді полягала у наступному: для оцінки роботи залізничного транспорту необхідна особлива система одиниць, що нагадує систему одиниць, яку застосовують для вимірювання багатьох фізичних явищ.

Цій меті слугували так звані експлуатаційні вимірювачі або коефіцієнти, які пов'язували окремі числові результати роботи і дозволяли як контролювати вірність цих числових результатів, так і обчислювати одні з них, якщо дані інші. Система вимірників необхідна і при плануванні роботи транспорту. Дослідження властивостей цих коефіцієнтів, що характеризують роботу транспорту можливо провести лише методами математичної статистики.

Михайло Митрофанович на основі фактичного матеріалу, надав дослідження з існуючих експлуатаційних вимірників, запропонував нові вимірювачі, детально проаналізував та проілюстрував їх властивості за допомогою наочного графічного методу.

У 1924 р. М.М. Філоненка-Бородича призначили консультантом, а потім членом Економічного бюро при Народному комісаріаті шляхів сполучення, у якому працював та надавав інженерні, математичні консультації з техніко-економічних питань транспорту до 1926 р. Він займався розробкою ряду теоретичних питань, що стосувались знецінення майна, накопичення амортизаційних сум і методів оцінки зносу.

У зв’язку з нагальним вирішенням цих проблем і відсутності будь-яких робіт у світовій літературі у цій галузі, Михайло Митрофанович протягом 1925–1926 рр. публікує дослідження: «Математичні основи теорії амортизації майна залізниць» [423], «Характер помилок наближеного обчислення виручки залізниць. Про криву щорічних амортизаційних витрат» [424].

На основі методів математичної статистики і теорії ймовірностей, вчений вирішив важливі для економіки країни питання теорії амортизації майна залізничного транспорту і пов’язані з цим щорічні витрати держави; питання про методи вимірювання роботи залізничного транспорту, а також питання теорії похибок при обрахунку фіскального зиску залізниць.

Михайлу Митрофановичу вдалося вирішити питання за допомогою особливого рівняння, подібного до інтегральних рівнянь. Результати досліджень опубліковані у «Працях Економічного бюро» у 1926 р.

У 1926 р. М.М. Філоненко-Бородича призначили членом Центральної міжвідомчої комісії з інвентаризації майна залізниць СРСР. Результати досліджень, отримані в період роботи в Економічному бюро, знайшли практичне застосування: дослідження покладені в основу інструкції НКШС по інвентаризації основного майна залізниць СРСР у 1927–1935 рр.

Педагогічну діяльність Михайло Митрофанович почав ще у період служби на транспорті: з жовтня 1916 р. по 1918 р. зарахований викладачем до Московського політехнічного училища Товариства московських інженерів і педагогів. В училищі читає дисципліну «Основи будівельного мистецтва» на гідротехнічному відділенні.

У цей же період (1916–1917 рр.) М.М. Філоненко-Бородич написав свою першу наукову роботу «Аналітичний спосіб накреслення криголамів мостових биків» [425] («бик» в будівництві – проміжна опора, між береговими опорами мостових арок, ферм, балок, склепінь та ін.).

У цій роботі Філоненко-Бородич подав застосування методів аналітичної геометрії до обчислення і зображенню найголовніших елементів

кам'яних мостових криголамів у формі конуса, циліндра і двогранного кута. Отримано досить прості формули, зручні при практичних розрахунках.

Робота спочатку була надрукована, як зазначалось вище, в грудневому номері Київського журналу «Інженер» за 1917 р., але весь тираж згорів під час пожежі друкарні. Вдруге вона побачила світ лише через дванадцять років – у «Працях МІІТ» за 1929 р.!

Восени 1917 р. Михайло Митрофанович почав викладати дисципліни у Московському жіночому політехнічному інституті, де вів курс креслення і читав вибрані розділи вищої математики. З 1918 р. у Політехнічному інституті, викладав механіку, а з листопада 1918 р. по 1923 р. – декан інженерного факультету Політехнічного інституту.

У квітні 1919 р. Михайла Митрофановича на Всеросійському конкурсі обрано професором Московського Політехнічного інституту кафедри будівельної механіки.

Вчене звання професора йому присвоювалося двічі: Державною Вченою радою Народного комісаріату освіти в грудні 1923 р., коли Політехнічний інститут був перетворений в Московський інститут цивільних інженерів (МІЦІ), і постановою ВАК СРСР у 1935 р.

У вересні 1924 р. МІЦІ об'єднався з Московським вищим технічним училищем (МВТУ). Михайло Митрофанович при всіх адміністративних перетвореннях навчального закладу, зберігав посаду професора, завідувача кафедрою будівельної механіки.

У грудні 1929 р. будівельний факультет виокремлений зі складу МВТУ і перетворений у Вище інженерно-будівельне училище (ВІБУ), у якому Михайла Митрофановича призначили завідувачем кафедри опору матеріалів ВІБУ.

На цій посаді М.М. Філоненко-Бородич працював до літа 1932 р., коли ВІБУ увійшло до складу Військово-інженерної академії. У ці ж роки вчений працював професором Московського інституту інженерів транспорту по кафедрі будівельної механіки, викладав в Іваново-Вознесенському

політехнічному інституті і на будівельному факультеті Промакадемії СРСР. Наукова робота цих років тісно пов'язана з його педагогічною діяльністю.

У 1930 р. Михайло Митрофанович почав читати лекції у Московському університеті, а з 1931 р. стає штатним професором кафедри теорії пружності. 1930 р. був переломним у житті університету: епоха бурхливого зростання промисловості потребувала науково-технічних кадрів з багатьох розділів механіки, особливо аерогідромеханіки і теорії пружності, відбувалась перебудова університетського навчання з метою всебічного розвитку прикладних напрямів у математиці.

У 1932 р. Михайла Митрофановича зарахували на дійсну службу до Червоної Армії з присвоєнням звання професора Вищих військово-навчальних закладів і призначений начальником циклу Військово-інженерної Академії, завідувачем кафедри опору матеріалів вишу, яку очолював до останніх днів свого життя.

У травні 1933 р., постановою Наркомосвіти зі складу фізико-математичного факультету виокремили новий самостійний факультет – механіко-математичний у складі двох відділень: механічного і астрономо-математичного, а також об'єднаного науково-дослідного інституту математики і механіки.

У 1934 р. механіко-математичний факультет остаточно сформувався у складі трьох відділень: механічного, математичного і астрономічного. У цьому ж році, об'єднаний науково-дослідний інститут математики та механіки розділився на два інститути: Інститут математики та Інститут механіки.

Михайло Митрофанович – математик і інженер – зайнявся прикладною теорією пружності і будівельною механікою на рівні університетського викладання технічних дисциплін. Професор читав основні курси з будівельної механіки та опору матеріалів, а також кілька спеціальних курсів (стійкість стрижневих систем і ін.), вів роботу в Науково-дослідному інституті механіки.

У 1937–1939 рр., Михайло Митрофанович очолює кафедру теорії пружності механіко-математичного факультету. Працював над питаннями пружної основи і запропонував теорію, яка обіймала проміжне місце між теорією Вінклера і теорією «пружного півпростору».

Дослідження з теорії нерозрізної балки – однієї з найбільш складних проблем того часу, курс лекцій та блискуча монографія, що була результатом багаторічної науково-педагогічної діяльності «Основи теорії роботи пружних сил в пласких системах» [426], змістовні дослідження по подовжньому вигину і цілий ряд курсів з теорії пружності [427–430], лекцій з математичних методів будівельної механіки [431–432], що побачили світ у різні роки, але підготовлені були в Інституті цивільних інженерів, у Вищому інженерно-будівельному училищі та ін. [433] – вагомий результат його інтенсивної наукової та навчально-методичної роботи.

Михайло Митрофанович у 1939 р. бере активну участь та є редактором відділу «Опір матеріалів» другого видання «Технічної енциклопедії» – єдиного такого великого за обсягом і змістом видання російською мовою в колишньому СРСР (у 26 томах, 1927–1934 рр., головний редактор – Л.К. Мартенс) [434]. Нажаль, 2-е видання Технічної енциклопедії було перервано Другою світовою війною, тому у 1937–1941 рр. світ побачило лише 14 томів.

У буремні роки Другої світової війни Михайло Митрофанович не лише вів інтенсивну наукову роботу, а й зробив науково-технічне відкриття ціною у життя тисяч людей: під час блокади Ленінграду (нині Санкт-Петербург, Росія) – вирішив задачу про міцність криги, чим сприяв створенню «Дороги життя» по кризі Ладозького озера періоду Другої світової війни! А наприкінці 1942 р., коли почалася підготовка до прориву блокади, вчені вирахували можливий режим руху танків, що забезпечило вихід на кригу танкових частин!

Евакуйована Академія до м. Фрунзе (наразі Бішкек, Киргизія) здійснювала підготовку фахівців з військової інженерії та роботу з надання допомоги промисловості і комунальному господарству Киргизької РСР.

Проводилися експертизи та консультації з проектування та будівництва різних споруд, надавалась допомога у розробці проектів і проведенні випробувань з місцевих будівельних матеріалів, промислового і залізничного будівництва. З огляду на звитяги Михайла Митрофановича в розвитку радянської військово-інженерної науки, у 1943 р. йому присвоїли звання генерал-майора інженерно-технічної служби.

Видатний вчений у галузі будівельної механіки, сучасник М.М. Філоненка-Бородича Ісак Мойсейович Рабинович у свої спогадах зазначав, що керована Михайлом Митрофановичем кафедра користувалася в Академії великою повагою як зразкова.

А далі І.М. Рабинович виокремлює «притаманний рідкісний дар» Михайла Митрофановича – вміння коротко і ясно висловлювати думку. Професор Філоненко-Бородич володів гострим розумом, який допомагав йому швидко і точно розбиратися в складних життєвих ситуаціях [435, с. 128–141].

Джерелом особливого авторитету Михайла Митрофановича серед слухачів була його витримка, толерантність, спокій, точність і акуратність, вимогливість. Для слухачів М.М. Філоненко-Бородич був не лише досвідченим педагогом, а й військовим вихователем. Михайло Митрофанович намагався зміцнити інтерес студента до нового пошуку через чітку мотивацію слухача.

У 1961 р. побачив світ курс лекцій «Механічні теорії міцності», що був результатом багаторічної наукової праці М.М. Філоненка-Бородича і отримав широку популярність у фахових наукових колах. У своїх дослідженнях, а особливо в лекціях, професор користувався методою геометричних пояснень, використовував всілякі наочні геометричні моделі [436].

Михайло Митрофанович володів усіма якостями блискучого лектора: глибоким знанням матеріалу, широким світоглядом, висловлював думку чітко, а план та частини лекції були завжди структуровані. Професор досконало вирізняв такі поняття, як «інформація», «знання», адже інформація – це не завжди знання, а знання – це інформація, що є інструментарієм досягнення мети.

Його перу належить цілий ряд методичних прийомів читання лекцій з теорії пружності і опору матеріалів. Наукові розвідки вченого перекладені багатьма мовами світу і не втрачають своєї популярності серед фахівців й нині: англійською [437], румунською [438], німецькою [439] мовами.

Михайло Митрофанович володів особливим мистецтвом науковця й педагога: через наочність представленого матеріалу розв'язувати найбільш складні проблеми; використовував дотепні аналогії і переконливі приклади з практики.

Темп його лекцій здавався слухачеві повільним, але на її завершення виявлялося, що професор встигав викласти весь матеріал, не втративши нічого істотного, що передовсім, виокремлює його педагогічний талант серед інших у царині освіти.

Ідеї Михайла Митрофановича про можливість побудови теорій міцності в просторі головних напружень знайшли своє яскраве відображення у науковій, навчально-методичній літературі та практичній діяльності. Для теорії розрахунку руху потягів на проектованих і існуючих залізницях метод Філоненко-Бородича мав важливе практичне значення, адже у декілька разів зменшив собівартість виробництва.

На основі методів математичної статистики і теорії ймовірностей, вчений вирішив важливі для економіки країни питання теорії амортизації майна залізничного транспорту і пов'язані з цим щорічні витрати держави; питання про методи вимірювання роботи залізничного транспорту, а також питання теорії похибок при обрахунку фіскального зиску залізниць.

М.М. Філоненко-Бородич був видатним розробником методики та методології викладання математики, механіки у вищій школі. Створення підручників для вищої школи з теорії пружності, будівельної механіки та опору матеріалів – один з головних етапів науково-педагогічної діяльності М.М. Філоненка-Бородича. Михайло Митрофанович вів велику роботу по організації вищої освіти, брав активну участь у громадській діяльності.

Наукова громадськість глибоко поважала і цінувала Михайла Митрофановича, його такт і вміння з великою принциповістю вирішувати наріжні питання. М.М. Філоненко-Бородич – гідний учень свого вчителя Л.Д. Проскурякова, який випередив час та своєю діяльністю поповнив золоту скарбницю сторінок вітчизняної науки і техніки.

4.4. Професор Петро Якович Каменцев – спеціаліст у галузі будівельних конструкцій та відновлення споруд

Петро Якович Каменцев (1879 р. – рік смерті невідомий) є одним з видатних спеціалістів у галузі будівельної механіки і відновлення металевих мостів, учень та послідовник Л.Д. Проскурякова. Він народився у бідній селянській сім’ї 1879 р., якого не зупинили матеріальні труднощі, у прагненні отримати вищу освіту.

Так, приватні уроки, роботи на замовлення з креслення, що був змушений брати Петро Якович, не завадили закінчити реальне училище, а у 1900 р. – Московське інженерне училище (Додаток Р.3).

Загалом, П.Я. Каменцев – людина дивовижної долі, представник вітчизняної будівельної механіки, який є не лише автором видатних наукових розробок, а й характеризується високими моральними і людськими якостями, який, як і плеяда інших науковців, не зламалися і не відмовилися від наукової істини міжвоєнної доби в історії країни сталінського терору. Він ніколи не поступався моральними і науковими принципами, а його інженерні здобутки вражають.

У публікації, присвяченій сорокарічній діяльності П.Я. Каменцева, зазначається: «Після закінчення Московського інженерного училища Петро Якович, працюючи з професорами Л.Д. Проскуряковим та Є.О. Патоном, запроектував ряд видатних інженерних споруд: сталевий арковий міст через р. Москва на Московській кільцевій залізниці; міст через р. Амур близ Хабаровська, міст через р. Зея; консольний міст Тюменсько-Омської залізниці та ін. [440, с. 7].

На початку XX ст., у зв'язку з розвитком залізничного транспорту та появою важких паротягів, наріжним питанням стало вирішення проблеми розрахунків будівельних конструкцій металевих мостів, які на той час мали обмежену тримальну спроможність. У 1911 р. Петро Якович почав детально розробляти питання про підсилення металевих мостів.

Цьому він присвятив фундаментальну працю «Питання про підсилення металевих мостів на VIII Міжнародному залізничному конгресі» [441]. П.Я. Каменцев у 1914 р. опублікував ґрунтовну працю, що отримала виняткове поширення серед мостобудівників [442].

З приходом до влади більшовиків у 1917 р., П.Я. Каменцев почав працювати у військово-відновлювальному відділі Технічного управління Народного Комісаріату шляхів сполучення. У 1918 р. відновив залізничний міст через р. Волга, що біля Сизрані.

Автор низки проектів тимчасових дерев'яних споруд, особливо проекти плавучих і спайних підмостків для відновлення підірваних прогонів різних мостів через р. Волга. Вони стали взірцями для аналогічних робіт.

У винятково важких умовах, Петро Якович працював на відновленні мостів міст Казані, Куйбишева (Самара) та Сизрані. У 1921–1932 рр. – консультант з реконструкції вежі В.Г. Шухова і перекриття «Большого театра» у Москві.

Не оминав своєю увагою проектування металевих, залізобетонних і кам'яних конструкцій. Одним з перших, в колишньому СРСР, увів викладання нового курсу «Інженерні дерев'яні конструкції». Безперечно,

наукові праці Петра Яковича сприяли поширенню застосування дерев'яних конструкцій в СРСР.

Багато уваги Петро Якович приділяв залізобетонним і металевим конструкціям. За його редакції, опубліковано низку чудових перекладених робіт, присвячених залізобетону і металу – Залігера, Кайзера, Керстена та ін., які у свій час заповнили прогалини у науковій літературі. Власне ці праці, стали поштовхом для створення вченими курсів щодо застосування залізобетону.

Застосування нових будівельних матеріалів – сталі (криці) та залізобетону – призвело до появи нових конструктивних рішень і розвитку нових методів розрахунку.

Країна потребувала кваліфікованих спеціалістів – «цивільних інженерів» (інженерів-будівельників), які отримували підготовку як в художньому (архітектурному), так і в технічному (конструктивному) напрямах. Звичайно, Петро Якович був залучений до цього процесу.

Одночасно з інженерною і науково-дослідною діяльністю, він виконував величезну педагогічну роботу у різних вишах Москви. Так, з 1903 р. – у Московському інженерному училищі, де займав посади викладача, в.о. ад'юнкта та професора, власне звання професора отримав у 1919 р.

З часом, заснування в Московському інституті інженерів транспорту самостійної кафедри металевих, залізобетонних і дерев'яних конструкцій Перо Якович призначений завідувачем цієї кафедри, організував викладання цих дисциплін і створив Кабінет конструкцій.

П.Я. Каменцев керував кафедрою «Будівельні конструкції» у 1921–1937 рр. у Московському інституті інженерів транспорту. Організував і завідував у 1929–1935 рр. кафедрою конструкцій Московського автодорожнього інституту (МАДІ).

У 1927–1929 рр. вів курс металевих конструкцій і мостів у Московській гірничій академії, а 1929–1931 рр. завідував кафедрою будівельної механіки в Московському інституті сталі і сплавів.

З червня 1935 р. професор П.Я. Каменцев – завідувач кафедри будівельних конструкцій і мостів у Московському інституті інженерів комунального господарства. У 1945–1947 рр. завідував кафедрою «Дерев'яні конструкції»» Московського інженерно-будівельного інституту ім. В.В. Куйбишева (наразі – НДУ «Московський державний будівельний університет»).

Як педагог професор П.Я. Каменцев відомий блискучим викладом матеріалу, широкою ерудицією і глибиною змісту своїх лекцій. Переважна більшість його учнів здійснили видатні інженерні роботи, займали відповідальні посади, мали вчені звання професорів і доцентів та вчені ступені, в тому числі доктора технічних наук та професора: О.О. Гвоздєв, С.О. Бернштейн, а також професора І.М. Митропольський, О.П. Єрьомін, П.П. Смиренков та ін.

Відомо, що підготовка інженерів-будівельників у Московському інституті інженерів транспорту почалася з дня його заснування, а у 1898 р. була створена кафедра «Цивільна архітектура», яка пізніше стала називатися «Архітектура промислових і цивільних будівель», а в 1982–2008 рр. – «Будівлі і споруди».

На заняттях і при виконанні дипломної роботи, студенти освоювали особливості проектування транспортних будівель (залізничних вокзалів, паро-, тепло- і електровозних депо, вагоноремонтних заводів), а також об'єктів транспортної інфраструктури (зерносховищ, ходильних конструкцій тощо).

П.Я. Каменцев питання проектування тримальних конструкцій спочатку висвітлював у межах курсу «Будівельна механіка», який включав як теоретичні основи розрахунку, так і практичні відомості.

У міру накопичення практичних знань (особливо у зв'язку з розширенням застосування залізобетону, з появою зварних сполук сталевих конструкцій і розвитком способів з'єднання елементів дерев'яних конструкцій), виникла необхідність організувати викладання матеріалу з

проектування тримальних конструкцій у вигляді окремих, самостійних курсів.

У 1921 р. була створена кафедра «Конструкції», яку згодом стали називати «Будівельні конструкції». При кафедрі було організовано кабінет «Інженерні конструкції» з великою кількістю макетів і великою бібліотекою.

Кафедра, очолювана П.Я. Каменцевим вела три дисципліни: «Металеві конструкції», «Дерев'яні конструкції», «Залізобетонні конструкції», кожна з яких складалася з двох розділів – загального і спеціального. Цікавий факт: П.Я. Каменцев проводив іспити у формі усної відповіді біля дошки та у присутності інших студентів.

Це привчало майбутніх спеціалістів до відкритих виступів з викладом своєї точки зору і наступним її захистом. Починаючи з 1942 р., бесіда біля дошки доповнювалася попереднім виконанням індивідуального завдання, в якому вимагалося за 60 хвилин з використанням довідників та посібників, здійснити необхідні розрахунки і конструювання будь-якого елементу конкретно заданої будівлі.

Представниками наукової школи П.Я. Каменцева стали відомі вчені О.О. Гвоздєв, С.С. Давидов і О.І. Отрешко. На кафедрі, керованою П.Я. Каменцевим, працювали відомі спеціалісти у галузі будівельних конструкцій:

професор К.М. Дуб'яга (з 1924 по 1933 рр.), керівник великих проектних організацій, консультант і експерт, засновник першого спеціального курсу «Інженерні споруди»;

професор І.С. Подольський (з 1925 по 1930 рр.), керівник проектування і будівництва різноманітних залізобетонних споруд, автор низки наукових праць, навчальних посібників із залізобетону;

професор І.Г. Іванов-Дятлов (з 1932 по 1947 рр.), основоположник електротермічного способу натягу арматури, спеціаліст з керамзитобетону і залізобетонних труб;

професор Б.М. Жемочкін (у 1937 р.), спеціаліст з масивних (габаритних) залізобетонних споруд.

На кафедрі починав свою викладацьку діяльність О.О. Гвоздєв (з 1923 по 1926 рр.), пізніше член-кореспондент Академії архітектури, автор методу розрахунків залізобетонних споруд, згідно руйнівним зусиллям.

Як зазначалося вище, у 1911 р. П.Я. Каменцев опублікував фундаментальну статтю «Питання про підсилення металевих мостів на VIII Міжнародному залізничному конгресі» – це фактично звіт про відрядження вченого на VIII міжнародний залізничний конгрес, який відбувся у Берні у 1910 р. Петро Якович у своїй статті наводить розрахунки про норми навантажень і допустимі напруження, які діяли на той час в різних державах для розрахунку мостів.

Він також описав усі способи підсилення металевих мостів, які діяли на 1910 р. Окрім цього, автор статті на її початку робить короткий огляд усіх питань про мости, які обговорювалися на усіх восьми міжнародних залізничних конгресах.

П.Я. Каменцев відразу зауважує, що питання про меалеві мости ставилися майже на усіх конгресах, починаючи з першого. Автор статті зауважив, що усіх членів VIII конгресу цікавило питання про необхідність регламентації певного типу потягу для розрахунку металевих мостів, через поступове зростання рухомого навантаження. Відтак обговорювалося питання про застосування для мостів литого заліза, а також про спосіб укладання колії на мостах.

Нарешті, на 5-му та 6-му конгресах були поставлені питання:

- про кількість металу, яка використовувалася для залізничних мостів у зв’язку з нормами допустимих напруг у різних країнах;

- про способи випробовування мостів, які застосовувалися різними залізницями як для приймання їх в експлуатацію, так і під час експлуатації;

- про вартість цих випробувань, про значення, яке надається в дійсності цим випробуванням, і про те, чи можуть останні розглядатися як засіб для

дослідного вивчення справжніх умов міцності і безпеки мостових конструкцій.

Доповідач з останніх питань, фон-Лебер, колишній очільник одного з департаментів австрійського Міністерства шляхів сполучення, поглянув на них досить широко і надав розгорнуту доповідь про конструкції і випробування металевих мостів.

Його праця стосувалася історичного розвитку металевих залізничних мостів, норм рухомого навантаження, які функціонували до 1900 р. в різних державах для розрахунку мостів, про відповідність цих норм рухомому складу, який використовувався на залізницях, про виготовлення зварного і литого заліза.

Також, про технологічні умови для них, про теорії і формули роботи металу для можливих випадків дії зовнішніх сил стосовно норм допустимих навантажень для металу в різних країнах, про вагу мостів із суцільними і наскрізними фермами, про ступінь безпеки, яка забезпечується розрахунком міцності мостів, про найкращу конструкцію мостів, про видатні за розмірами мости і про випробовування мостів.

У додатках до доповіді фон-Лебера наведені відомості про 35 найбільш відомих залізничних мостів різних країн, із вказівкою їх розмірів і ваги та з ілюстраціями деяких компонентів мостів.

На VIII залізничному конгресі порядок денний мав два питання про мости, а саме: 1) питання про підсилення металевих мостів і 2) питання про заходи, які забезпечують рух потягів на поворотних мостах без затримки ходу. Друге з цих питань, стосувалося не лише поворотних мостів, а й колійних пристроїв – стрілочних переводів і глухих перетинів.

Поворотні мости на головних залізничних коліях, де власне і необхідна велика швидкість, порівняно рідкісні, а тому доповідачі звернули головну увагу на стрілочні переводи, а не на поворотні мости, і тому поданий конгресу матеріал відносно останніх не багатий. Питання про підсилення мостів на конгресі отримало повне висвітлення.

Усі доповіді, подані різними авторами на основі відомостей, отриманих на різних залізницях, надали відповідь на такі з 13 питань поданої анкети, а саме:

1) Які постанови про умови міцності металевих залізничних мостів видані офіційно після 1850 р. і, головне, які існували норми навантажень і допустимі напруги для металу.

2) Які обставини спонукали уряди і приватні товариства звернути увагу на необхідність перескладання розрахунків міцності існуючих металевих мостів. Чи враховувалася тривалість служби спорудження, або збільшення ваги рухомого складу, або ж збільшення швидкості потягів.

3) За якими правилами здійснювалися розрахунки і чи відповідають ці правила встановленим для нових мостів.

4) Чи вказували здійснені підрахунки на необхідність підвищити міцність деяких мостів за допомогою підсилення їх, або якимсь іншим способом.

5) Які, в головних рисах і найбільш цікавих деталях, роботи з підсилення мостів виконані або проектуються на залізниці.

6) Які елементи проїзної частини, а також які з’єднання їх, вимагалося підсилювати або відновлювати більш часто, або у більшій мірі.

7) Які особливості труднощів зустрічалися при цих працях. Які робилися розпорядження і які приймалися заходи задля подолання труднощів, для забезпечення повної успішності роботи і досягнення такого способу їх виробництва, при якому дійсні результати підсилення наблизилися б, наскільки можливо, до пропозицій проекту, щоб не була ускладнена експлуатація лінії і була забезпечена безпека руху.

8) Якими є результати випробувань підсилених мостів, порівняно з розрахунковими пропозиціями.

9) Запитувалися, які існують погляди і думки відносно сорту металу, який використовується для підсилення мостів із зварного заліза.

10) Як велика вартість (абсолютна і пропорційна) корисної ваги металу, поставленого на місце при підсиленні, беручи до уваги труднощі, присутні роботам цього роду, і різні перешкоди, які пов'язані із забезпеченням руху потягів.

11) Повідомте Вашу думку, грунтовану на великих або малих строках дослідженнях, які здійснювалися на Вашій залізниці, про строки дії підсилення і про збільшення витрат на ремонт, які будуть мати місце, порівняно з металевою будовою.

12) У яких випадках і чому, планують підсилення мостів недостатньої міцності, заміну їх новими металевими, заміну кам'яними мостами або іншими.

13) До якого ступеню, вважають корисним або необхідним, обмежити від збільшення у майбутньому ваги рухомого складу, як у відношенні до проектів нових мостів, які споруджуються, так і відносно підсилення існуючих мостів.

Найбільше матеріалу було подано з питань про норми навантажень і допустимі напруження в металі мостів, про способи підсилення мостів і частково про економічну сторону цих робіт.

Вагомим є дослідження П.Я. Каменцева про норми навантажень і напруги для розрахунку мостів в різних державах. Автор статті наголошує, що перші залізниці в Європі почали будуватися у 30-х рр. XIX ст.

Одночасно з будівництвом залізниць, постала потреба і в облаштуванні залізничних мостів. За винятком Англії, по усій Європі і Америці перші залізничні мости будувалися дерев'яними і кам'яними (в Англії, а пізніше і в Америці були поширені і чавунні).

Металеві мости на залізницях стали поширюватися лише з 50-х рр. XIX ст. У всіх без винятку державах, жодних норм для розрахунку мостів спочатку не існувало, і обрання тих чи інших норм, залежало від складання проекту. При цьому необхідно додати, що не усі мости і розраховувалися.

Наприклад, в Америці мостобудування тривалий час перебувало у руках практиків, які не мали поняття про визначення зусиль в елементах мостів і керувалися вивченням роботи моделей мостів.

Розробка теорії розрахунку мостів, з одного боку, і безперервний розвиток залізничної мережі, з іншого, викликали усвідомлення необхідності встановлення одноманітних норм для розрахунку мостів. Однак, необхідність у встановленні подібних норм, у різних державах визнавалась далеко неоднаковою.

Поступово, розвиток руху на залізницях, зумовив потребу у паротягах більшої потужності і в вагонах більшої місткості, а значить і більшої ваги. Норми навантажень, встановлені у 70-х рр. XIX ст., виявилися вже невідповідними вазі функціонуючого на залізницях рухомого складу у 80-х рр., нові норми знову випереджувалися дійсністю у наступні десять років і т.д.

На VIII Міжнародному залізничному конгресі детально розглядалося питання про те, що із збільшенням ваги рухомого складу, весь час зростає швидкість руху потягів. Нез'ясованість впливу швидкості руху потягів на міцність мостів змусила Постійну Комісію Конгресу серед анкетних складових, поставити і це питання, щодо впливу швидкості на роботу мостів.

У третьому розділі «Підсилення мостів» своєї праці П.Я. Каменцев зазначає, що збільшення ваги рухомого складу, виявили недоліки старої конструкції мостів, а головне випадки аварій металевих залізничних мостів (у Швейцарії у 1891 р.; через Моравію у Сербії, через р. Тей в Англії) спонукали усі залізничні управління звернути увагу на з'ясування питання, наскільки існуючі мости, відповідають умовам безпеки при тодішніх рухових складах.

Проведені для цього розрахунки показали, що напруга в деяких мостах, значно перевищує норми допустимих напруг, які є обов'язковими для нових мостів. Особливо сильний вплив розрахункової напруги спостерігався в

елементах проїзної частини мостів, тому що на них понад усе впливало збільшення тиску від коліс паротяга.

П.Я. Каменцев детально розглядає підсилення проїзної частини, підсилення зв'язків, підсилення головних ферм з суцільною стінкою, підсилення головних наскрізних ферм, підсилення ферм шляхом їхнього збільшення, підмостки для підсилення ферм.

На завершення статті, інженер П.Я. Каменцев наводить Постанову VIII залізничного конгресу стосовно підсилення мостів, підготовлену комісією Конгресу, а саме у складі: М.А. Белелюбський, С.Д. Карейша, М.Б. Богуславський, А.А. Абрагамсон і А.В. Верховський [443, с. 60–61].

Випуск другого тому праць Московського інституту інженерів комунального будівництва з інженерних конструкцій, видано з нагоди сорокарічної діяльності П.Я. Каменцева [444]. Усі статті цього випуску були написані П.Я. Каменцевим та його учнями, співробітниками кафедри конструкцій МІІКС і присвячені питанням інженерних конструкцій, на основі обліку умов експлуатації.

Петро Якович Каменцев має величезні звитяги перед мостобудуванням, з його іменем пов'язані дослідження інженерних конструкцій, праці з будівельної механіки.

Петра Яковича досі вважають одним з видатних спеціалістів, які працювали у сфері застосування дерева в будівництві. Ним здійснено велику кількість науково-дослідних робіт, спроектовано і споруджено низку споруд із застосуванням дерева.

Під його керівництвом, розроблені усі видання Єдиних норм будівельного проектування з використанням дерев'яних конструкцій. Він був не лише видатним вченим, а й справжнім патріотом своєї країни, своїми вчинками неодноразово демонстрував високі моральні принципи і громадянську позицію справжнього інженера.

4.5. Професор Петро Кіндратович Худяков – учений у галузі прикладної математики та теоретичного машинобудування

Ім’я Петра Кіндратовича Худякова (1858–1935 рр.), видатного вченого-механіка у галузі прикладної механіки, одного із засновників і провідних представників нового наукового напряму – теоретичного машинобудування – втілює в собі вагому сторінку в історії науки і техніки загалом.

П.К. Худяков у своїй практичній діяльності відстоював переконання, що призначення техніки полягає у полегшенні трудової діяльності людини (Додаток Р.4).

Адже, взаємодія штучно і природно створених діючих організмів, заснована на принципі послідовної взаємозаміні людини технікою і на принципі доповнення або компенсації. П.К. Худяков своєю науковою діяльністю переконливо доводив, що не лише техніка доповнює життєдіяльність людини, сама людина також «доповнює» технічні системи [445].

Худяков Петро Кіндратович народився 1858 р. у селі Іваново Володимирської губернії Російської імперії в селянській родині. Винятково здібний хлопчик в десятирічному віці, як стипендіат Іваново-Вознесенської міської думи, вступив до Московського Імператорського технічного училища (МТУ), яке закінчив у 19 років з дипломом інженера-механіка (1877 р.).

У 1879 р. удостоєний звання вченого інженера-механіка, за результатами захисту роботи «Інжектор у застосуванні його до живлення парового котла» [446, с. 309–311; 447].

Науковець Лідія Іванівна Уварова твердить: «Творчість П.К. Худякова багатогранна і є відображенням науково-технічних і соціальних змін у долі цієї особистості. Відгукуючись на запити життя і часу, він проявив себе як відомий вчений, талановитий педагог, активний громадський діяч, публіцист і бібліограф.

Освіченість, відкритість і доброзичливість привертали до нього студентів, інженерів, наукових працівників, підприємців, сприяли формуванню … науково-технічного співтовариства.

Фундаментальні праці і підручники П.К. Худякова багато років були основними джерелами знання для студентів вищих навчальних закладів і неоціненними посібниками для практичних інженерно-практичних працівників. Його учні і послідовники, ставали провідними спеціалістами, які визначили подальший потужний розвиток вітчизняного машинобудування» [448, с. 118].

Постать П.К. Худякова цікавить як непересічна особистість у науково-технічній школі професора Л.Д. Проскурякова, який дуже цінував наукові здобутки Петра Кіндратовича у сфері опору матеріалів, чорної металургії, раціональної постановки проектування на механічних відділеннях вищих технічних шкіл, у розвитку засобів передачі механічної енергії, обробки металів прокаткою, електричного відливання металів, поршневих насосів та парових котлів, розрахунків на міцність частин машин і споруд (особливо мостів), характеристики найменших металевих сплавів на базі магнію як будівельного матеріалу.

Після закінчення училища, Худяков протягом року працює, як практичний працівник, на Тамбовсько-Саратовській залізниці, проходячи ступені від кочегара паротяга до майстра у головних ремонтних майстерень паротягів.

У подальшому, здійснює викладацьку діяльність у МТУ впродовж всього життя: перебуваючи на посадах асистента професора, репетитора, керівника студентських робіт з проектування машин, а у 21 рік захищає дисертацію і стає доцентом кафедри машинобудування та видає ряд робіт з окресленої тематики [449–452].

У 1882–1883 рр. відряджений за кордон для ознайомлення з машинобудівними заводами Західної Європи і політехнічними школами

Німеччини, Австрії, Швейцарії і Франції. У 1885 р. спеціально поїхав до Англії для огляду заводів з машинобудівної та важкої промисловості.

У 1885–1890 рр., з метою ознайомлення зі справою викладання машинобудування у вищих політехнічних школах Європи і підготовки до отримання звання професора, П.К. Худяков перебував у наукових відрядженнях в Німеччині, Бельгії, Франції, Англії.

У 32 роки (1890 р.) Петро Кіндратович виборює звання професора після захисту двох робіт: «Дослідження паророзподільних приладів Броуна» [453] і «Графічний метод розрахунку багатоциліндрових парових машин» [454].

У 1895 р. очолив кафедру прикладної механіки МТУ. Молодий вчений не мав статків для власного житла і багато років винаймав (до 1906 р.) квартиру у будинку Карпових (нині – сучасний будинок №11 на Покрівці, Москва).

У цей період, учений займається дослідженням з теоретичного машинобудування: конструювання підйомних кранів, водяних турбін. Професор читає курси з машинобудування на механічному факультеті – опір матеріалів [455–458], побудова деталей машин [459], насосів [460–463], парових котлів [464], парових машин [465].

Варто зазначити, що Петро Кіндратович наголошував на необхідності введення до навчальних планів вишів дисциплін теоретичного і практичного спрямування з машинобудування, адже таких майже не було в технічних навчальних закладах. Справа у тім, що машини купувалися за кордоном, а отже навчати проектувати і розробляти не було потреби. П.К. Худяков вважав такий шлях хибним.

Саме за його титанічної справи у цій справі, до навчального процесу технічних вишів були введені курси з теоретичного машинобудування! Професор Худяков підготував і видав ряд навчальних курсів, у тому числі атлас деталей машин у трьох частинах, курс деталей машин у двох частинах, атлас конструктивних креслень насосів і курс побудови насосів, атлас

конструктивних креслень машин, заводських будівель та інших споруд [466–469].

Видання цих навчально-методичних матеріалів, в яких були синтезовані теоретичні положення опору матеріалів і питання міцності в додатку до розрахунків конкретних машин і споруд, зробило векторіальний вплив на весь хід розробки в імперії наукових основ міцності в машинобудуванні.

П.К. Худяков першим ввів поняття «напруги зношування» і, виходячи з нього, підготував навчальні, методичні положення і розрахунки у питанні сполучення деталей машин на зношування.

В теорії парової техніки, Петру Кіндратовичу належить розробка графічних, графоаналітичних методів розрахунку різних типів парових машин, які прийшли на зміну громіздким аналітичним методам, що нерідко ускладнювали отримання практичних висновків. Професор переконливо доводив необхідність практичної складової у цій справі.

Громадська діяльність Петра Кіндратовича є не менш потужною. Так, учений зіграв виняткову роль у розвитку і вдосконалення Московського політехнічного товариства, яке було створено у 1877 р., що одним із головних завдань визначало об’єднання випускників МТУ, створення умов для їх спільної наукової та практичної діяльності. Так, з 1892 р. він є його віце-головою, з 1917 р. – головою, а з 1923 р. – довічним головою [470–473].

У 1907 р. П.К. Худяков видає ґрунтовну книгу «Шлях до Цусіми», у якій на основі широкої джерельно-фактологічної бази, аналізує військово-технічні аспекти підготовки походу і бою ескадри адмірала Зиновія Петровича Рожественського. Книга присвячена пам’яті полеглих у військово-морських баталіях механіків флоту, що були випускниками МТУ [474].

Буремні сторінки історії Першої світової війни 1914–1918 рр. привнесли кардинальні зміни в життя країн Європи і Азійського континенту. Скажімо, в Російській імперії відбулась докорінна перебудова професійної

життєдіяльності всіх без винятку технічних спільнот держави і тематику їх друкованих органів.

Всі журнали технічних товариств сконцентрувались на проблемах технічної та гуманітарної допомоги армії: на сторінках часописів друкувались матеріали, що у той чи інший спосіб, мали на меті покращити й без того складну добу воєнного часу [475].

Так, у Віснику Політехнічного Товариства за 1914–1918 рр. публікувались не лише звіти, хід, фактаж, калькуляція, цифри, але й звернення укладачів Вісника до громади, на теми допомоги учасникам бойових дій і т.д і т.п. Зокрема, у першому номері Вісника, Петро Кіндратович звертається із закликом до співгромадян надсилати йому відомості про чільних студентів, професуру, випускників училища, що брали участь у воєнних діях Першої світової війни.

Для створення спеціального редакційного комітету, для власне його видання, виділили співробітників з-поміж редакцій журналів: «Вісник інженерів», «Записки Імператорського Російського технічного товариства», «Залізнична справа», «Електрика». Нагальним завданням новоствореного часопису, було сприяння розбудові промисловості на військовий лад країни, матеріалами на його сторінках.

Передбачалося, що випуски цього видання виходитимуть 4 рази на місяць, у міру накопичення матеріалу. Перший номер містив, крім традиційної редакційної статті, резолюції дев’ятого з’їзду представників промисловості і торгівлі, звіт про діяльність Центрального військово-промислового комітету, історію освіти Комітету об’єднаних технічних організацій, кілька відозв та ін. [475].

Цензурні обмеження існували до Лютневої революції, потім вплив військової цензури на друк майже не позначався. В одному з останніх номерів Вісника, професор П.К. Худяков повідомляв, що у 1917 р. п’ять номерів Вісника вдалося випустити без контролю цензури!

Петро Кіндратович був знаним видавцем і ґрунтовним бібліографом. Так, Худяков бере активну участь у виданні таких часописів, як: «Всеросійська виставка 1882 року», «Технік», київський «Інженер», «Вісник Промисловості», «Технічний Збірник», «Практик-Монтер», «Известия і Праці Політехнічного Товариства», «Бюлетені Політехнічного товариства».

Активно долучається до справи видання: «Атлас конструктивних креслень деталей машин», «Атлас насосів, виконаних російськими та закордонними заводами» (1890–1891 рр.); «Опір матеріалів» (курс, читаний в Імператорському технічному училищі (1898 р.), «Створення насосів» (1899 р.), «Збірник завдань на всі відділи курсу опору матеріалів» (1902 р.), «Огляд успіхів і новин у створенні і застосуванні поршневих насосів» (1903 р.) та ін.

П.К. Худяков є одним із фундаторів і засновників журналу «Бюлетень Політехнічного Товариства». Продовжує займатись викладацькою діяльністю і широко популяризує технічні знання: в аудиторіях на лекційних заняттях, конференціях, симпозіумах і низці наукових публікацій та ін. У 1934 р. у Московському електромеханічному інституті були засновані три стипендії його імені!

Квінтесенцією вище означеного, є твердження, одним з напрямів історіософії техніки є вивчення сторінок біографістики, власне фундаторів науки і техніки, яким беззаперечно вважається Петро Кіндратович Худяков. Адже ціннісні підходи в осмисленні техніки і її взаємозв’язок з людиною, наукою, суспільством, вірою – посередник між минулим, сьогоденням і майбутнім соціуму.

Історія науки і техніки має справу з впливовими і специфічними формами культури: виробництво, вивчення і використання природних явищ. Історики науки і техніки, як вчені корегуються технічними, фінансовими та інституційними ресурсами своєї культури, зберігаючи можливість впливати і змінювати соціокультурний розвиток загалом.

Історичні дослідження наукових ідей і подій й нині не транслюють наукове бачення проблеми людини у проблемному полі біокультурної антропології, що надає підстави продовжувати дослідження з окресленої теми дослідження.

Узагальнивши світовий практичний досвід будівництва машин, П.К. Худяков є засновником наукової школи конструкторів-машинобудівників. Професор Худяков розробив методи і засоби теоретичного передбачення і обґрунтування різних інженерно-технічних рішень.

Наукові дослідження вченого започаткували конструктивний напрям у машинобудуванні. Роль видатного вченого, інженера, новатора, бібліографа, педагога Петра Кіндратовича Худякова, який створив значну наукову школу, що виховав майже двісті талановитих наукових діячів, серед яких три академіки і вісімдесят професорів, займає почесне місце в історії науки і техніки та чекає на глибоке і вдумливе дослідження так, як це дійсно було, а не у межах анахронічних ідеологій.

4.6. Професор Павло Аполлонович Веліхов – учень та сподвижник Л.Д. Проскурякова у сфері будівельної механіки та мостобудування

Наразі неможливо вирішити ті, чи інші складні проблеми, що стоять перед суспільством, без фахової участі інноваційної інженерії. Наука безпосередньо поєднана з технікою і втілена у різноманітних проектах, передусім, завдяки творчим зусиллям плеяди вітчизняних і світових інженерів (Додаток Р.5).

Нова техніка вимагає, з одного боку, якісно іншого рівня інженерної думки, що спрямована на пошук оптимальних рішень в конгломераті людино-машинних взаємодій, а з іншого – знань, уміння, досвіду, моральної зрілості фахівця, що поєднують класичні інженерні підходи та інновації.

Одним із шляхів збереження історичного поступу в інноваційному ритмі світу і індивіду зокрема, є дослідження з історії науки і техніки. Людський

фактор у теорії пізнання є соціогуманітарним потенціалом, адже представляє історію науки і техніки не як констатуючу, а як виокремлену науку.

Науку, що порушує питання розуміння окремішнього, такого, що вирізняється, нарешті, неусталеного в системі історичного буття, але настільки ж вічного, як і питання, що собою представляє індивід.

Формуючою віссю подальших історичних надбань є дослідження у контексті біографічної реконструкції. Зокрема, у межах окресленої теми, дослідження історико-наукового аналізу життя і діяльності талановитого науковця, представника науково-технічної школи Л.Д. Проскурякова – професора Павла Аполлоновича Веліхова (1875–1930 рр.).

Описова констатація життя і діяльності людини прийнято визначати терміном «біографія». Цей термін у різні епохи означав жанр твору, метод наукового дослідження, науку – біографія (біографістика або біографіка). У питанні, що таке біографія – наука чи мистецтво, відповідь визначається домінантою культури і переноситься у площину культурно-історичної традиції.

Проблема біографії, виходить з філософської категорії історичного буття, що водночас кристалізує власне роль особи в історії, зокрема роль П.А. Веліхова у сенсі науково-технічної діяльності у галузі будівельної механіки, мостобудування та матеріалознавства.

Історіографічний аналіз проблеми свідчить про низку робіт, базованих на методах та методології біографічної реконструкції проблеми. Наявні ґрунтовні дослідження, на основі широкої джерельної бази, репрезентують ті чи інші сторінки діяльності П.А. Веліхова.

Насамперед варті уваги розвідки Миколи Олександровича Зензінова, Валентина Валентиновича Шелохаєва, Володимира Якимовича Волкова, Марини Володимирівни Куликової, Євгена Павловича Веліхова – онука П.А. Веліхова, всесвітньовідомого ученого у галузі фізики плазми і керованого термоядерного синтезу [476–479].

Водночас, у роботах побіжно зазначено, чи не висвітлено взагалі, вплив професора Л.Д. Проскурякова та його технічної школи на становлення наукової парадигми П.А. Веліхова. Дослідження формують асиметрію історіографії, що надає можливість продовжувати подальші наукові розробки окресленого питання.

Павло Аполлонович Веліхов народився 7 (19) грудня 1875 р. у Петербурзі, батько якого був помічником юрисконсульта Св. Синоду. У 1894 р. Павло Веліхов закінчив 6-у класичну гімназію із золотою медаллю і вступив до Петербурзького інституту інженерів шляхів сполучення, яку блискуче закінчив у червні 1899 р. П.А. Веліхов, як висококваліфікований молодий спеціаліст отримав ряд пропозицій з Європи, талановитого інженера чекали у Харкові, Києві і Москві.

П.А. Веліхов розпочав наукову і практичну діяльність у щойно створеному (1896 р.) Московському інженерному училищі. З листопада 1896 р. посаду інспектора, або проректора училища і завідувача кафедри «Будівельна механіка» обіймав професор Л.Д. Проскуряков – видатний інженер-мостобудівник і визначний вчений у галузі будівельної механіки і мостів. Крім того, професор Проскуряков вів курс будівельної механіки та очолював лабораторію з випробування будівельних матеріалів.

В училищі навчальний процес, крім класичних наук, головним чином, зосереджувався на викладі вищої математики, нарисної геометрії, геодезії, топографії, теоретичної механіки, будівельної фізичної геології, цивільної архітектури, будівельного мистецтва, креслення.

Нарешті, завдячуючи мотиваційній складовій Л.Д. Проскурякова, до навчального процесу, був введений новий курс з будівельної механіки, що у подальшому, цілком і повністю зацікавив П.А. Веліхова.

Протягом 1899–1901 рр. П.А. Веліхов поєднував викладання в училищі з практичною діяльністю: служба на посаді заступника головного інженера зі спорудження Рязансько-Володимирської залізниці Московського товариства під’їзних шляхів.

У 1900 р. П.А. Веліхов перебував у науковому відрядженні у Західній Європі, зокрема на залізничних заводах та у вишах Франції, Австрії, Німеччини, у яких мав змогу долучитись до досягнень у галузі будівельної механіки.

Знання і вміння, що були отримані під час закордонних відряджень, стали основою у підготовці до лекційних занять в училищі. Так, з 1901 р. за сприяння і підтримки Л.Д. Проскурякова, Павло Аполлонович вів курси з будівельної механіки і будівельних матеріалів.

Л.Д. Проскуряков підтримував талановитого молодого науковця Веліхова у становленні його наукового світогляду, Павло Аполлонович був не лише учнем, а й помічником Л.Д. Проскурякова.

Скажімо інформація зі сторінок публічного доступу мережі Інтернет МІІТу, свідчить про збережену світлину ювілейного п’ятого випуску училища 1903 р., на якій зображений професор Л.Д. Проскуряков та його «помічник» П.А Веліхов.

За рік, у 1904 р. Веліхов публікує роботу узгоджену з Л.Д. Проскуряковим, «Питання вищої технічної освіти на останніх з’їздах діячів технічної і професійної освіти» [480]. У 1903–1905 рр. побачили світ роботи Веліхова [481–483], власне перша наукова публікація «Внутрішня будова заліза» у журналі «Инженерное дело» [483].

У 1903–1908 рр. за проектами П.А. Веліхова, споруджені мости Московської кільцевої залізниці, зокрема міст через річку Віндаву з прогоном 26 м [484, с. 23].

16 жовтня 1905 р. у зв’язку із загальним політичним страйком, заняття в Інженерному училищі були припинені. 20 жовтня Рада училища обрала для вирішення нагальних питань спеціальну комісію, до якої увійшов П.А. Веліхов. Після відновлення занять у січні 1906 р., Рада училища затвердила П.А. Веліхова професором-спостерігачем третього курсу.

Восени 1906 р. через активну участь у роботі Ліги освіти, Веліхов заарештований, але за браком доказів, незабаром звільнений. Молодий

інженер публікує ряд досліджень про властивості будівельних матеріалів [485], загальні нормативно-правові акти училища [486], ґрунтовний курс дисципліни «Металеві конструкції» [487], доповіді з результатів досліджень з випробування матеріалів [488].

У 1909–1912 рр. Павло Аполлононович перебував у наукових відрядженнях у Німеччині, Швейцарії, Франції, Бельгії, Англії, літом 1912 р. – у Канаді (Квебек, Монреаль, Торонто) та США (Нью-Йорк, Вашингтон, Буфало, Пітсбург, Чикаго, Сан-Луі, Цинцинаті) [489].

Так, зі спогадів про подорож містом Чикаго (США) П.А. Веліхов згадував, що місто має біля 70 різних поворотних мостів, а їх вивчення має значний інтерес, та й саме місто Чикаго, на думку Павла Аполлоновича «цікаве своїм американським розміром» (величчю) [490, с. 7].

У 1913 р. Веліхова затвердили на посаді професора, а 1914 р. побачила світ його ґрунтовна праця «Будівельна механіка» у передмові якої науковець зазначає, що «будівельна механіка є наукою, розділом складової частини прикладної механіки, що присвячена вивченню пружних властивостей твердих тіл … наука що необхідна будь-якому інженеру» [491, с. 3].

П.А. Веліхов розмежовує та наголошує, що «ця наука у різних вишах має поділ на розділи і носить різні назви: «Опір матеріалів», «Будівельна механіка», «Матеріалознавство», «Графічна статика» [491 с. 3–4]. На думку П.А. Веліхова наявний розподіл не має наукової бази і є алогічним, адже графічні методи доцільно викладати паралельно з аналітичними, у межах означених курсів [491, с. 5–8].

З 1918–1928 рр. обіймає різні посади у вишах країни: викладач Московського вищого технічного училища (МВТУ), завідувач кафедри будівельної механіки в МВТУ і Московського інституту інженерів транспорту (МІІТ), декан інженерно-будівельного факультету МВТУ, проректор МІІТ (1918 р.).

Після утворення науково-дослідного інститут при МІІТ (1925 р.) Веліхов очолив секцію матеріалів і конструкцій, вів дослідження по теорії

споруд і керував роботою аспірантів. Проректор МВТУ з наукової роботи (1928 р.). Кілька разів був заарештований за звинуваченням в «антирадянській діяльності» (серпень 1919 р., осінь 1921 р., серпень 1922 р.).

Дуалізм державної політики радянської влади, її перших років, проявлявся із витонченою жорстокістю оголених нервів, адже арешти «з політичних мотивів» ще не були перешкодою для професійного кар'єрного росту.

Більш того, влада прагнула залучити на свою сторону діячів науки і культури, науково-технічну інтелігенцію, досвід і знання якої були вкрай необхідні для вирішення господарсько-політичних завдань.

Так, у серпні 1919 р., коли проводилися масові арешти учасників Національного центру, арешту був підданий і Веліхов.

5 вересня 1919 р. до Московської надзвичайної комісії звернулися в.о. ректора Інституту інженерів шляхів сполучення Микола Трофимович Мітюшін (1877–1950 рр., професор, учений у галузі шляхів сполучення і колійного господарства залізничного транспорту) і секретар Ради Петро Петрович Лебедєв (1875–1947 рр., професор Московського інституту шляхів сполучення, учений у галузі електрохімії) з проханням про якнайшвидший розгляд справи Веліхова і «про повернення його до такої потрібної державі продуктивної роботи» [492].

У листі-проханні зазначалося, що «Павло Аполлонович Веліхов, який є незамінним працівником Інституту не лише, як професор, але і як один з найголовніших учасників наразі дуже великої і нагальної організаційної роботи:

1) по облаштуванню Робочого Факультету при Інституті і

2) з реорганізації всього плану викладання в Інституті Інженерів Шляхів Сполучення. Наскільки Інституту відомо, Павло Аполлонович Веліхов в останні роки не брав активної участі у політичній боротьбі, займаючись спеціально інженерною діяльністю і невпинно працюючи крім вищих

навчальних закладів, у цілому ряді Радянських Установ, віддаючи всього себе цій роботі» [493, с. 33–34].

Після звільнення, Веліхов продовжив викладати в Інституті інженерів шляхів сполучення, Московському вищому технічному училищі, експериментальному Інституті шляхів сполучення.

З 1919 р. керував роботою комісії з мостів Наркомату шляхів сполучення. У 1920–1922 рр. очолював конкурсну комісію з розгляду ескізних проектів Великого Кам'яного, Великого Краснохолмського і Кримського мостів.

16 серпня 1922 р. його знову взяли під домашній арешт, а за кілька днів доставили у внутрішню в'язницю Луб'янки. До ДПУ звернулося керівництво МІІТа і МВТУ з проханням віддати Веліхова на поруки.

Проте, 2 вересня ОДПУ прийнято постанову про утримання його під вартою. Професора звинуватили у контрреволюційній діяльності, зв'язках з кадетським підпіллям і еміграцією. Стан здоров'я Веліхова погіршився. 20 червня 1923 р. постановою колегії ОДПУ підписка про невиїзд анульована, але справу не припинено [493, с. 32].

Отримавши свободу, Веліхов знайшов сили відновити викладацьку і наукову роботу. Так, поява нових видів рухомого складу і результати досліджень впливу навантаження на мости, проведених фахівцями Мостового бюро, привели до появи розробок і введення нових розрахункових навантажень, до яких і долучився Веліхов. При цьому було враховано динамічний вплив рухомого складу на мости, відомості з розрахунків металевих мостів на витривалість.

Особливу увагу приділено розробці методу оцінки вантажопідйомності металевих прогінних будівель, спроектованих за нормами кінця XIX – початку XX ст. У 1923 р. Московська випробувальна станція під керівництвом професора Павла Аполлоновича Веліхова, провела обстеження Сизранського мосту через р. Волга. Головним результатом проведеної

роботи стала розрахована можливість пропуску більш потужних паротягів мостовими переходами.

У 1924–1929 рр. Павло Аполлонович брав активну участь у роботі видавництва «Радянська енциклопедія», в підготовці науково-технічних періодичних видань. Веліховим підготовлені і видані ґрунтовні праці: «Теорія інженерних споруд» [494], «Теорія пружності» [495], «Короткий курс будівельної механіки» [496].

У передмові до роботи «Короткий курс будівельної механіки» професор Веліхов зазначав, що «Основний курс «Будівельної Механіки» для студентів будівельної спеціальності (у тому числі і для студентів-транспортників) є чи не найважливішим курсом у всьому навчальному плані і у усякому разі найважливішим і серйозним серед циклу науково-технічних предметів, обов'язкових для майбутніх інженерів-будівельників і для майбутніх інженерів-шляховиків.

Саме ця наука дає ті основні віхи, за яким має піти технічне життя майбутнього інженера. Будівельна Механіка захоплююча у своєму спринті вперед, захоплююча у своїх узагальненнях і міркуваннях, захоплююча і в своїх деталях…

Я думаю, що я не, помилився, коли нещодавно на одному із своїх публічних виступів назвав Будівельну механіку «музикою інженерно-будівельних наук». Але музика потребує нотного стану, і такими мають бути праці, курси, що присвячені цій науці» [496, с. 3].

П.А. Веліхов неодноразово підкреслював і виокремлював роль Л.Д. Проскурякова у становленні і розбудові дисципліни «Будівельна механіка» [496, с. 3]. Необхідно зазначити, що смерть Л.Д. Проскурякова у вересні 1926 р., якого П.А. Веліхов вважав своїм вчителем, стала важкою звісткою для Павла Аполлоновича, додала й без того сум'яття до власної долі видатного професора.

Веліхов високо оцінив внесок свого учителя до світової науки, вважав, що Л.Д. Проскуряков є «батьком графоаналітичних методів розрахунку в

нашій науці, батьком експериментальної школи у галузі опору матеріалів, батьком сучасних методів викладання в нашій педагогіці і батьком чітких логічних ферм у нашій мостовій справі» [497].

Павло Аполлонович високо цінив учнів Л.Д. Проскурякова: М.М. Філоненка-Бородича, І.П. Прокофєва, П.К. Худякова [498], називаючи їх праці класичною літературою з будівельної механіки.

У 1928 р. Веліхову заборонили виїзд на XI Міжнародний мостобудівний конгрес у Відні, а потім на Міжнародну нараду з колій до Швейцарії. На початку червня 1929 р. Веліхов виїхав у відрядження до Миколаєва.

А тим часом, державна каральна машина СРСР підготувала ордер на його арешт. 12 червня на вокзалі Миколаєва агент ОДПУ з Харкова, заарештував його. Знову Бутирка, одиночна камера. Постановою Колегії ОДПУ від 4 квітня 1930 р. засуджений до розстрілу.

27 травня 1930 р. вирок приведений до виконання. Похований у Москві на Ваганьківському кладовищі. За рішенням ВКВС СРСР від 11 грудня 1963 р., постанови від 4 квітня 1930 р. у відношенні П.А. Веліхова, скасовані і справу припинено за відсутністю складу злочину.

Професор Павло Аполлонович Веліхов – видатний фахівець не лише у галузі будівельної механіки, але і в мостобудуванні, матеріалознавстві.

Павло Аполлонович був інженером з великої літери, усвідомлював зв’язок науки і інженерії, був блискучим лектором і прекрасним викладачем, не раз відстоював право на самоврядування вищих навчальних закладів.

Виокремлення та стислий аналіз науково-практичної діяльності П.А. Веліхова, свідчить про визначальний вплив на формування світоглядної парадигми вченого поглядів Л.Д. Проскурякова – всесвітньовідомого вченого у галузі будівельної механіки.

Саме на прикладі діяльності П.А. Веліхова, можна зробити висновок про визначальний вплив на формування особистості вченого особи, вчителя і наставника Л.Д. Проскурякова.

Висновки до розділу 4

Аргументовано доведено дефініцію про колективність праці дослідників, як основу сучасного наукового прогресу. Стрімке сьогодення вимагає від науки щільного кооперування вчених, академічної мобільності і доброчесності, концентрації зусиль багатьох дослідників і наукових колективів для вирішення фундаментальних наукових проблем.

Проблема дослідження науки як суспільної форми діяльності, однією з форм якої є наукова школа, наразі є питанням XXI ст., що екстраполює вектори від індивіда до спільної діяльності, проектованим на швидкий результат.

Доведено важливість вивчення проблеми «наукова школа» для вироблення науково обґрунтованих критеріїв і рекомендацій управління наукою та великими науково-дослідними колективами. Вагомий матеріал для цих досліджень дає історія науки, висловлювання «живих класиків науки» – учасників наукових шкіл, «хранителів» історії, адже на їхніх очах зароджувалися і розвивалися творчі об’єднання вчених.

Поняття «наукова школа» в сучасному тлумаченні пов’язане із процесом росту ролі особистості керівників наукових колективів. Цей процес дедалі чіткіше почав проявлятися на початку XX ст., коли почали створюватися наукові колективи, які поєднували в одній лабораторії кількох вчених. У цих колективах, поряд з функціями накопичення та систематизації інформації, поділу сфер праці та керування, виникла і нова – педагогічна функція керівника, що за цих умов виступав уже не тільки як вчений, але і як вихователь нового наукового напрямку.

Констатовано, що науково-технічна школа Л.Д. Проскурякова була не лише хранителем традицій, а вогнищем інтенсивної концентрації творчої енергії і скоординованих зусиль вчених у процесі наукового пошуку, зародком нових точок росту науки та окремих її напрямів.

Наукова-технічна школа Л.Д. Проскурякова не лише генерувала наукову продукцію, ідеї, відкриття, а й забезпечувала розширене відтворення

наступними поколіннями дослідників, коли окремі її учасники самі ставали науковими лідерами, керівниками нових «дочірніх» шкіл, або груп вчених, нових напрямків.

Доведено, що науково-технічна школа Л.Д. Проскурякова за своєю суттю була ефективною моделлю освіти як трансляції, крім предметного змісту, культурних норм і цінностей (у даному випадку наукової спільноти) від старшого покоління до молодшого.

Школа професора Л.Д. Проскурякова започаткувала декілька поколінь вчених і нових напрямів в науці. Для неї була характерна певна творча атмосфера, обстановка безперервного наукового пошуку і дружніх дискусій, демократичності і наукової принциповості, взаємної поваги і вимогливості, відданості науці, наукового ентузіазму.

Встановлено і аргументовано реконструйовано, що обов'язковою складовою для науково-технічних шкіл є інженерна домінанта творчості вчених.

Академік Євген Оскарович Патон – визначний представник науково-технічної школи Л.Д. Проскурякова, що сформульовав ряд принципових положень щодо розрахунку та конструювання клепаних мостів. Фундатор українських наукових шкіл мостобудування та електрозварювання, інженер і педагог, він все своє життя присвятив будівництву мостів. Застосував метод «інфлюентних ліній» («лінії впливу»). Проекти Є.О. Патона засновані на економічній доцільності та архітектурній естетиці, що дозволяло скоротити строки будівництва і надати мостам краси та оригінальності.

Іван Петрович Прокофьєв – видатний учень Л.Д. Проскурякова, який запропонував виробництво металевих конструкцій з легованої сталі (криці), що лише нещодавно, через 100 років, в Україні отримало застосування у будівництві легованої криці. Діяльність І.П. Прокофьєва стала основою створення вітчизняної школи інженерів-будівельників.

Він вивчав тиск від тимчасових навантажень на стінки споруд, дію горизонтальних сил в глибоких опорах; шукав способи фіксації деформацій

за допомогою лакових покриттів, розглядав з усіх сторін спеціальні питання матеріалознавства, описував виникаючі зусилля в консольно-аркових фермах і комбінованих системах.

Михайло Митрофанович Філоненко-Бородич – спеціаліст у галузі будівельної механіки, опору матеріалів та мостобудування, учень Л.Д. Проскурякова, який запропонував кілька наближених теорій пружної основи, що замінюють реальний ґрунт деякої умовної розрахункової моделі: мембранна і ламінарна моделі Михайла Митрофановича.

Ефективність і застосування системи функцій до вирішення завдань теорії пружності, у вирішенні плоскої задачі про стиснення прямокутної пластини довільними навантаженнями на двох протилежних сторонах, а також задачі про вигин прямокутної пластини, у якій два протилежних краї закріплені – практичні наукові пропозиції вченого.

Констатовано, що М.М. Філоненко-Бородич запропонував записувати умови міцності у вигляді алгебраїчної суми добутку двох або декількох співмножників, другого або навіть третього ступеня щодо головних напружень, що містить певне число довільних сталих, які визначаються з дослідів, в тому числі і з дослідів при складному напруженому стані.

Внесок М.М. Філоненка-Бородича у розробку теорії пружності і теорії міцності не має відворотного відліку, адже у технознанні співвідношення емпіричного і теоретичного зберігає інше значення, ніж у природознавстві, де ступінь теоретизації вищий. Теоретичне знання формувалося в процесі відповіді на питання, що виникають при створенні і експлуатації конкретних технічних об’єктів.

Петро Якович Каменцев – один з видатних спеціалістів у галузі будівельної механіки і відновлення металевих мостів, учень Л.Д. Проскурякова. Одним з перших в колишньому СРСР увів викладання нового курсу «Інженерні дерев’яні конструкції». Під його керівництвом розроблені усі видання Єдиних норм будівельного проектування з використанням дерев’яних конструкцій.

Петро Якович Каменцев був не лише видатним вченим, а й справжнім патріотом своєї країни, своїми вчинками неодноразово демонстрував високі моральні принципи і громадянську позицію справжнього інженера. Петра Яковича досі вважають одним з видатних спеціалістів, які працювали у сфері застосування дерева в будівництві. Ним здійснено велику кількість науково-дослідних робіт, спроектовано і побудовано низку споруд із застосуванням дерева.

Петро Кіндратович Худяков – визначний вчений-механік у галузі прикладної механіки, один із засновників і провідних представників нового наукового напряму – теоретичного машинобудування, відстоював переконання, що призначення техніки полягає у полегшенні і посиленні трудових затрат людини. П.К. Худяков першим ввів поняття «напруги зношування» і, виходячи з нього, підготував навчальні, методичні положення і розрахунки у питанні сполучення деталей машин на зношування.

В теорії парової техніки Петру Кіндратовичу належить розробка графічних, графоаналітичних методів розрахунку різних типів парових машин, які прийшли на зміну громіздким аналітичним методам, що нерідко ускладнювали отримання практичних висновків. Професор переконливо доводив необхідність практичної складової у цій справі.

Петро Кіндратович був знаним видавцем і ґрунтовним бібліографом. Узагальнивши світовий практичний досвід будівництва машин П.К. Худяков є засновником наукової школи конструкторів-машинобудівників. Професор Худяков розробив методи і засоби теоретичного передбачення і обґрунтування різних інженерно-технічних рішень.

Павло Аполлонович Веліхов – учень та сподвижник Л.Д. Проскурякова у сфері будівельної механіки та мостобудування. Так, поява нових видів рухомого складу і результати досліджень впливу навантаження на мости, проведених фахівцями Мостового бюро, привели до появи розробок і введення нових розрахункових навантажень, до яких і долучився Веліхов.

При цьому було враховано динамічний вплив рухомого складу на мости, відомості з розрахунків металевих мостів на витривалість.

Особливу увагу приділено розробці методу оцінки вантажопідйомності металевих прогінних будівель, спроектованих за нормами кінця XIX – початку XX ст. Професор Веліхов – видатний фахівець не лише у галузі будівельної механіки, але і в мостобудуванні, матеріалознавстві. Павло Аполлонович був інженером з великої літери, усвідомлював зв'язок науки і інженерії, був блискучим лектором і прекрасним викладачем, не раз від

Таким чином, усі науково-практичні пошуки наукової школи Л.Д. Проскурякова були спрямовані на створення ідеальної мостової споруди та мали такі особливості: поєднання науково-дослідної роботи і навчального процесу; модернізація існуючих навчальних курсів і започаткування нових, в основу яких покладені наукові розробки вчених школи; створення спеціальностей і спеціалізацій у зв'язку з потребами мостобудування.

Системно пов'язані технічні рішення попередніх століть, надали у розпорядження мостобудівників наукової школи Л.Д. Проскурякова різні теоретичні і практичні підходи у вирішенні проблем мостобудування, адже представники науково-технічної школи Л.Д. Проскурякова виконали базові функції наукової діяльності: виробництво знань – дослідження, їх поширення – комунікація і відтворення як знань, так і практичних надбань наукового співтовариства. Вістоював право на самоврядування вищих навчальних закладів.

Розділ 5 ПРО РОЛЬ І МІСЦЕ НАУКОВОЇ СПАДЩИНИ Л.Д. ПРОСКУРЯКОВА У КОНТЕКСТІ РОЗВИТКУ АРХІТЕКТУРИ МОСТІВ

5.1. Характерні риси історії розвитку вітчизняної школи мостобудування

Філософ Спіноза зауважував, що найнебезпечніше для людини – це минуле. Утім, таким воно може бути доти, поки залишається непізнаним.

Тож, завдання полягає у тому, аби якомога цілісно пізнати минуле, адже незнання і забуття якого, мстить людині, суспільству в цілому. Історія залізничної галузі, досвіду з його розвитку та реформування нині набуває особливої актуальності.

Досвід є перешкодою на шляху можливих помилок соціуму, непередбачених ускладнень і труднощів під час процесу реформування сучасного залізничного транспорту та його інфраструктуи, зокрема мостобудування.

Власне, сама історія будівництва мостів сягає сивої давнини, будівельним матеріалом для яких слугували дерево та камінь. Метал як будівельний матеріал з'явився значно пізніше. Так, мости примітивної висячої (підвісної) системи з ланцюгами з окремих залізних ланок, будували у Стародавньому Китаї та Індії [499].

У Європі появу металевих мостів датують другою половиною XVIII ст., що пов'язане із першопочатком металургійного виробництва, яке для будівництва мостів виплавляла чавун і в невеликих кількостях зварне залізо. Тому перші металеві мости й були чавунними, в яких прогони перекривали балками або арками. Балкові чавунні мости так і не були широковживаними, через його тріскання на згинах [500].

Аркові чавунні мости цього періоду, мали наскрізну конструкцію через труднощі з відливанням великих чавунних частин і збирання з них прогонових споруд. У проектах перших чавунних мостів, помітний вплив

дерев'яних аркових мостів. Це проявилося в облаштуванні чавунних арок, у вигляді концентричних кілець, які зв'язувалися між собою поперечними елементами.

Через ламкість чавуну арки з тонких відливів, були непридатні для функціонування під рухоме навантаження. Невдовзі, перейшли до будівництва чавунних арок з дрібних, але більш масивних секцій у вигляді порожніх коробкових відливів, ребристих або двотаврових сегментних плит, трубчастих елементів круглого або овального поперечного перетину. Секції з'єднували між собою болтами (гвинтами) або закладними шпонками.

У мостах невеликих прогонів, застосовували зведення з литих коробок або ребристих секцій, а надводну частину – з шару, покритою засипкою, що тримала мостову конструкцію. Згідно фасаду, надводну частину таких мостів облицьовували чавунними дошками. Мости з великими прогонами проектували окремі арки з чавунних коробкових секцій, з наскрізною чавунною надарковою спорудою [501].

Удосконалену і легку конструкцію уоособлювали чавунні арки двотаврового перетину, які вперше спроектували під час будівництва «Зеленого мосту» через р. Мойка (1806 р.), а відтак і ряду інших аналогічних мостів імперії.

Автор проекту архітектор В.І. Гесте, розробив оригінальну збірну конструкцію аркового склепіння з «бездонних» ящиків – прообраз сучасних тюбінгів метро. Застосування чавуну дозволило отримати досить надійну конструкцію з великим терміном служби.

За архітектурними особливостями, такі споруди вигідно відрізнялися від кам'яних: чавунні мости не такі важкі, як кам'яні, ними простіше перекрити великі прольоти, вони вимагають менш масивних опор.

Зазначимо, що будівництво чавунних мостів простіше і дешевше. Чавунні мости дозволяють широко використовувати різноманітні архітектурні прийоми зовнішнього оздоблення.

Викладачі та вихованці інституту внесли у запропоновану В.І. Гесте конструкцію ряд удосконалень, що зменшило масу блоків при збереженні тримальної здатності. Змінив А.А. Бетанкура на посаді керівника Інституту інженерів шляхів сполучення професор П.П. Базен, а інженери шляхів сполучення Е.А. Адам, А.Д. Готман були авторами проектів цілої низки подібних мостів.

У 1835 р. у м. Москва збудований надзвичайно цікавий за конструкцією Високоп'ятницький міст, який пізніше назвали Чавунним. Міст мав прогін у 40 м, у якому вперше застосований рух по низу. Три арки (у поперечному перетині) з допомогою залізних підвісок, підтримували рухому частину мосту.

У царській Росії, яка на той час ще не мала традицій у галузі будівництва металевих мостів, а за значного обсягу цього будівництва, обумовленого будівництвом шосейних і залізних доріг, мостобудівникам відкрився широкий простір для творчої роботи.

У першій половині XIX ст. імперія виборювала першість серед країн світу у сфері мостобудування [502]. З численних мостів цього часу, необхідно виокремити міст через р. Нева у Петербурзі, побудований у 1842–1850 рр. видатним інженером С.В. Кербедзом (1810–1899 рр.). Спочатку цей міст називався Благовіщенським, після встановлення радянської влади – мостом лейтенанта Шмідта.

Це був перший капітальний міст через р. Нева, найбільший міст в імперії того часу. Велика ширина, глибина і багатоводдя Неви, висока швидкість течії і складні грунтові умови, протягом тривалого часу не дозволяли розробити і здійснити надійну і довговічну капітальну конструкцію мосту, хоча пропозицій було зроблено чимало.

С.В. Кербедз запропонував перекривати прольоти мосту арковими конструкціями, виготовленими з чавуну. С.В. Кербедзом розроблена спеціальна технологія виготовлення як фундаментів, так і тіл всіх опор. Професор будівельного мистецтва в Інституті корпусу інженерів шляхів

сполучення К.К. Коковцев, розповідаючи слухачам про бики Благовіщенського мосту, називав прийоми, застосовані С.В. Кербедзом, геніальними.

Міст мав 7 прогонів від 32 до 48 м., перекритих пологими чавунними арками двотаврового перетину з надводними конструкціями з решіткових чавунних блоків.

Міст проіснував 87 років і був розібраний у зв'язку з тим, що перестав відповідати потребам міського руху, а також швидкого пропуску суден через розвідний прогін.

Елементи розібраних чавунних аркових прогонів були у чудовому технічному стані та знову використані для будівництва нового мосту, через р. Волга біля м. Калініна (з 1990 р. – м. Тверь, Росія).

Майже одночасно з появою чавунних аркових мостів, почалося будівництво висячих, або підвісних мостів. Підвісний міст – міст, в якому основна тримальна конструкція виготовлена з гнучких матеріалів (кабелів, канатів, тросів, ланцюгів і ін.). Основні троси, або ланцюги підвішують між встановленими по берегах пілонами.

До цих тросів кріплять вертикальні троси або балки, на яких підвішується дорожнє полотно основного прольоту моста. Основні троси продовжуються за пілонами і закріплюються на рівні землі.

Продовження тросів може використовуватися для підтримки двох додаткових прольотів. Найчастіше висячі мости використовують у випадках, коли необхідно створити надзвичайно довгий міст, без встановлення опор [503].

Розрізняють підвісні мости розпірні, що передають зусилля від вертикального навантаження на ґрунт, і безрозпірні, в яких розпір (горизонтальну складову зусилля в кабелі) сприймає балка жорсткості.

Перші підвісні мости мали ланцюги із металевих ланок, до яких на залізних стрижнях підвішували проїзну частину. Така конструкція мосту

дозволяла перекривати великі прогони через повноводні річки та швидко отримала велике поширення в Росії, Англії, Франції та інших країнах.

В конструкції висячих мостів було запроваджено низку інновацій. Зварний ланцюг замінили ланцюгом з плоских ланок, шарнірно з'єднаних між собою болтами; у прогонні споруди ввели балку жорсткості як головну складову частини висячої системи.

З ланцюгових висячих мостів, побудованих у першій половині XIX ст. за кордоном, слід виокремити міст через Менайську затоку в Англії (1826 р.) але доволі примітивної і важкої конструкції.

Міст з'єднав берег Уельсу з островом Англсі, з середнім прольотом 165 м був спроектований і побудований Томасом Тельфордом. Будівництво велося з 1822 по 1826 рр.

Будівництво перших висячих мостів у Росії почалося у 1820-х рр. Ланцюговий міст побудований у Петербурзі в парку Єкатерингоф у 1823 р. за проектом П.П. Базена. Загалом, такі мости в імперії, побудовані у 1823–1827 рр. в Петербурзі, мали невеликі прогони.

Так, ланцюговий міст Петербурга був невеликим, пішохідним, з прольотом 15,25 м [504, с. 76]. У Петербурзі будівництво ланцюгових мостів тривало всього кілька років (1823–1826 рр.).

Ця конструктивна схема була використана Треттером при будівництві невеликих мостів через р. Мойка, Канал Грибоєдова і Фонтанку: Єгипетський, Пантелеймонівський, Банківський і Левовий [505].

Ланцюгові мости зводилися не лише у Петербурзі – в підмосковній садибі Кузьминки архітектором Д.І. Жилярді у 1825 р. – ланцюговий міст, аналогічний по конструкції пілонів Поштамтському мосту. Інженер П.Я. Девітте в 1825 р. створив у Москві через р Яуза пішохідний міст з тримальними кабелями з дротів. У 1847–1853 рр. – висячий міст через р. Дніпро у Києві, довжиною біля 700 м, який мав схему 68,3+134+68,3 м і ще розвідний прогін. До цього періоду (1853 р.) відноситься будівництво двох однакових ланцюгових мостів прогоном 93,2 м через два рукава

р. Велика в місті Остров – єдині ланцюгові транспортні мости середини XIX ст., що збереглися на території Росії й нині [506, с.12, 36; 507].

Розвитку архітектурної майстерності підвісних мостів сприяла заміна металевих ланкових ланцюгів дротяними кабелями, починаючи з 20-30-х рр. XIX ст. Поширенню висячих мостів сприяв винахід технології виробництва дротяних кабелів у 40-х рр. XIX ст.

Технічні та архітектурні переваги ланцюгових мостів визначили їх використання при будівництві доріг в різних частинах імперії.

Прогони цих мостів сягали до 300 м. Перші висячі мости імперії з дротяними кабелями побудовані вже у 1836 р. біля фортеці Брест-Литовськ через р. Західний Буг прогоном майже 89 м і близ фортеці Ново-Георгієвськ через р. Нарва.

Зокрема, у 1853 р. при будівництві чергового шляхопроводу інженером шляхів сполучення М.Я. Краснопольським, зведені два однотипних ланцюгових мости через протоки р. Велика в м. Острові отвором 91,6 м, що знаходяться в експлуатації й нині.

Мости отримали високу оцінку сучасників і були зараховані до найбільш визначних інженерних споруд Європи.

Утім, не зважаючи на значні успіхи будівництва цих мостів, багато з них мали відносно низьку жорсткість, внаслідок недостатнього розуміння інженерами умов експлуатаці підвісних систем.

Це зумовило велику кількість техногенних катастроф з висячими мостами, переважно у США та Франції. Обвали мостів відбувалися через розхитування мостів вітром або від динамічного навантаження під час проходу по ньому шеренговим кроком, а також проходу вершників або пропуску тварин.

Скажімо, міст через р. Шуйлкілл в Філадельфії, побудований у 1809 р., впав у 1811 р. при переході по ньому худоби. Міст відновлено у 1816 р. і він знову провалився від накопичення на ньому снігу.

Міст через р. Мен у Франції, побудований у 1838 р., впав у 1850 р. при проходженні по ньому, під час сильного вітру, взводу солдат. При цьому загинуло 226 осіб.

Міст через р. Вілен у Франції, прогоном 198 м, побудований у 1836 р. – зруйнований буревієм у 1852 р.

Кількість аварійних ситуацій підвісних мостів не обмежена наведеними прикладами та мала суттєвий вплив на подальший розвиток будівництва висячих мостів, дещо вгамувавши захоплення цією системою. Вище окреслене змусило будівельників віднаходити шляхи для збільшення жорсткості висячих мостів.

Такими у проектуванні стали проектні конструкції впровадження вдосконалених балок жорсткості, додатково нахилених вант, застосування решіткових висячих ферм.

Крім того, винахід паротяга і поява залізниць вимагали надійних засобів сполучення через річки. Висячі мости були надто гнучкими, аркові чавунні мости далеко не завжди могли застосовувати для місцевих умов.

Розпочався період науково-технічних зисків, у питанні будівництва металевих балкових мостів. Невеликі балкові мости будували з чавунних балок двотаврового, коробкового та інших перетинів.

Недолік чавуну, який погано опирався розтягу і динамічним впливам навантаження, були причиною ряду руйнувань чавунних балкових мостів, переважно в Англії. Це сприяло поступовому витісненню чавуна і заміни його на зварне залізо. Спочатку були зроблені спроби комбінації чавуну і заліза.

В 40-х рр. XIX ст. з’явилися мости з чавунно-залізними коробчастими балками, які складалися з верхньої чавунної і нижньої залізної частин, зв’язаних вертикальними залізними листами.

Подальший розвиток чавунно-металевих мостів призвів до створення наскрізних ферм, стиснуті елементи яких робили з чавуна, розтягнуті – з

залізних тяжів. Одночасно, зроблені перші спроби будівництва великих балкових мостів з суцільною спинкою.

У 1850 р. в Англії через Менейський канал побудували залізничний трубчастий міст з прогонами по 140 і 70 м. У поперечному перетині цей міст мав верхній і нижній пояси, поширені на ширину мосту і зв'язані по краях суцільними вертикальними стінками.

Менейський міст запроектували висячим, з потужною трубчастою балкою жорсткості, однак проведені одночасно з його будівництвом, дослідження показали, що балка жорсткості здатна одна витримати потрібне навантаження.

Тому ланцюг не встановили, хоча кам'яні пілони вже були побудовані. Трубчасті прогонові споруди виявилися нераціональною конструкцією внаслідок великої ваги і швидко були витіснені мостами, що мали головні балки двотаврового перетину.

З мостів з двотавровими балками з суцільною стінкою, побудованих в Росії, слід відзначити перший такий міст – Семенівський в Петербурзі через р. Фонтанку (1857 р.) і міст через р. Нєман в Ковно на залізниці Петербург-Варшава (1861 р.). Однак, при значних прогонах двотаврові балки виявилися важкими, що зумовило перехід до застосування наскрізних ферм.

Перші металеві наскрізні ферми, які з'явилися в 40-х рр. XIX ст., багато в чому мали вигляд решіткових ферм і в більшості випадків представляли баторешіткову систему, яка складалася з поясів і великої кількості розкосів.

Видатний міст із залізними ґратчастими (решітковими) фермами побудований за проектом інженера С.В. Кербедза через р. Луга в 1853–1857 рр., про що побіжно зазначалось у попередніх розділах. Міст мав два прогони по 55,3 м під дві залізничні колії.

Прогонові споруди з рухом по верху, мали в поперечному перетині чотири ферми багаторешіткової системи з паралельними поясами. Правильному вибору конструкції мосту через р. Луга сприяла розроблена інженером Д.І. Журавським теорія розрахунку багатогратчастих

(багаторешіткових) ферм. Міст слугував біля 85 років і був зруйнований під час Другої світової війни.

Друга половина XIX ст. характерна будівництвом в Російській імперії низки великих металевих мостів з ґратчастими (решіткові) фермами – як залізничних, так і шосейних (Додаток С).

Цей період позначений формуванням мостобудівної науки, позв'язаної з іменами видатних х інженерів та вчених: Д.І. Журавського (1821–1891 рр.), М.А. Белелюбського (1845–1922 рр.), Л.Д. Проскурякова (1858–1926 рр.), Ф.С. Ясинського (1856–1899 рр.) та ін.

У 60-х рр. XIX ст. уряд фактично припиняє державне будівництво залізниць і з метою прискорення розвитку залізничної мережі, переходить до необмеженої підтримки акціонерних товариств, застосовуючи концесійну систему. Залучення приватних капіталів у будівництво залізниць було неминуче пов'язане з великою фінансовою державною підтримкою.

Царат, надаючи акціонерним товариствам права на ту чи іншу залізницю, гарантував їм прибутки на акції й облігації залізничних позик, а також брав на державний рахунок усі їхні збитки.

Таке право надавалося з випуском акцій і облігацій під гарантію уряду, тобто із забезпеченням підприємцям певного відсотку прибутку на капітал акціонерних товариств. Приватні за формою, капіталістичні залізничні підприємства діяли по суті, за рахунок державних коштів.

У 60-х–70-х рр. XIX ст. головним об'єктом фінансових кіл було залізничне будівництво та спорудження залізничних мостів. У 80-х рр. XX ст. система управління залізничною мережею акціонерними товариствами стала суперечити інтересам держави, тому вона починає викуповувати залізниці до закінчення строку концесій (Додаток С.1).

Прокладка залізничних шляхопроводів вгамовувала запит великих землевласників, особливо тих, через маєтки яких вони проходили або з якими межували. До кінця XIX ст. всі губернії України, в яких вирощувалося зерно

на експорт, були вкриті залізницями, що відкривало значні можливості – як комунікаційні, так і комерційні.

Вкладання коштів в будівництво залізничних шляхів надавало поміщикам подвійну користь – дивіденди й самого процесу пожвавлення торгівлі, спрощення реалізації виготовленої продукції. У першу чергу, у цьому були зацікавлені цукрозаводчики й великі експортери зерна.

Весь хід спорудження залізничної мережі свідчить, що при прямому потуранні держави власниками залізниць здійснювалися величезні фінансові махінації. Існуюча концесійна система дозволяла заповзятливим ділкам наживати багатомільйонні статки, не вкладаючи своїх особистих коштів. Українські землі за короткий час були вкриті залізницями, що створювало умови для більш швидкого економічного розвитку.

Серед мостів, побудованих в імперії в 60-х рр. XIX ст. варто відзначити Бородінський міст через р. Москва в Москві (1861 р.) з прогонами по 42,7 м і великий міст через р. Вісла у Варшаві (1858–1866 рр.), який мав шість прогонів по 75, 68 м з двопрогінними нерозрізними фермами.

У динаміці розвитку наскрізних металевих ферм будівельники мостів прагнули до спрощеної гратки (решітки) ферм і створення найбільш надійних вузлових сполук. Однак, у ряді країн розвиток конструкцій наскрізних металевих ферм пішов невдалим шляхом.

Так, у США, в кінці 50-х рр. XIX ст., для утворення вузлів наскрізних ферм отримала поширення конструкція у вигляді шарнірних болтових сполук, запозичена від ланцюгових мостів. Але ферми з болтовими вузлами виявилися несприятливими в динамічному відношенні, створюючи великі вібрації під тимчасовим навантаженням.

Таким чином, ні в Україні, ні в Європі ці ферми не отримали поширення. Утім, американці продовжували користуватися такими фермами аж до кінця XIX ст., коли змушені були перейти на більш удосконалені конструкції з клепаними з’єднаннями, які отримали на той час широке застосування в інших країнах.

У Німеччині балкові мости часто будували у вигляді багатогратчастих ферм з поясами багатоярусного перетину, який все ж не отримав поширення внаслідок складності і нераціональності використання матеріалу.

У результаті теоретичних досліджень з пошуку найбільш раціональних обрисів тримальних конструкцій, було зведено ряд мостів з фермами, які були параболічні, гіперболічні, напівпараболічні та інші криволінійні обриси поясів.

Інженерами розроблено ряд нових схем ферм з простими решітками, за своїми системами найбільш близьких до розрахункових шарніно-стрижневих схем, також удосконалювали дослідження додаткових напружень, які виникають внаслідок жорсткості клепаних вузлів та ряду інших питань.

У результаті, широковживані багатогратчасті (багаторешіткові) ферми поступово поступилися місцем багаторозкісним, а згодом, фермам з простою граткою (решіткою).

До середини XIX ст. сформувалися основні форми металевих мостів. Це період поширення граткових (решіткових) балкових ферм. Значного розвитку набули конструкції аркових мостів.

Так, звитягою Д.І. Журавського вважаємо розробку і застосування наскрізних дерев'яних ферм, його внесок у розвиток конструкцій і методів розрахунку мостів. Так, розробляючи конструкції мостів для залізниці, що споруджувалася Санкт-Петербург–Москва, він, взявши за основу прогонові конструкції американського інженера Гау, вніс в них принципові зміни, розробивши при цьому точні аналітичні, а не емпіричні, методи розрахунку.

Розроблені Д.І. Журавським конструкції стали називатися фермами Гау-Журавського, а отриманий ним аналітичний вираз для визначення дотичних напружень при вигині отримав його ім'я і називається формулою Журавського.

С.В. Кербедз був першим, хто застосував металеві балкові ферми. Виготовлення для висячих мостів ланцюгів із заліза стало звичною

практикою з 1822 р. Балочна ферма з чавунними розкосами двох напрямків, залізними поясами і стяжними болтами у 1850 р. ним спроектована для розвідної частини колишнього Миколаївського мосту в Петербурзі. Металеві балки зустрічаємо у 1853 р. на Київському висячому мості.

Послідовником С.В. Кербедза, у царині будівництва металевих мостів, був професор М.А. Белелюбський, про якого неодноразово згадано нами у попередніх розділах. Так, початок його інженерно-викладацької діяльності припав на розвиток будівництва великих металевих мостів, а також і початком теоретичного вивчення їх конструкції і властивостей будівельних матеріалів для них.

У 70-х рр. XIX ст. він запропонував свої проекти металевих мостів на залізниці Петербург–Москва для заміни зведених раніше, дерев'яних мостів. М.А. Белелюбський обрав найбільш доцільні системи ферм і, удосконалюючи їх, створив нові конструктивні рішення.

У багаторозкісних фермах, було уведено пристрій висхідних ферм, а також запропоновано і застосовано у ряді мостів, новаий тип поперечних балок із вільним опиранням у вузлах.

Кількість мостів, побудованих згідно його проектів або за його безпосередньої участі, вагома: впровадив понад 50 проектів найрізноманітніших мостів.

Необхідно відзначити мости: через Волга біля м. Сизрань (1875–1884 рр.), найдовшого в Європі; біля Свияжська, через Бузан, двоярусного через р. Дніпро поблизу міста Дніпро, через Русанівську протоку у Києві, через р. Ока поблизу Алексіна, Велику, Білу, Уфу, Інгулець, Москву і ін. [508].

Йому належать проекти удосконалення дворозкосих ферм. Розробив ромбову систему і трикутну, із заповненням з рівнобедрених трикутників, більш досконалі, ніж за кордоном. Ним застосовано вільне обпирання поперечних балок, що отримало назву російського способу.

Під час роботи з випробування будівельних матеріалів в лабораторії Інституту шляхів сполучення, він швидко перетворив її на першу випробувальну станцію імперії, яка, крім випробувань металу, провела дослідження величезної кількості кам'яних порід, а потім цементів та бетонів.

Керована ним комісія з випробування цементів, виробництво яких започатковано й отримало подальший розвиток, у 1895 р. одночасно займалася також вивченням нового матеріалу – залізобетону. Комісія створила перші, прогресивні, ніж за кордоном, норми та технічні умови з виробництва залізобетонних робіт.

Користуючись світовою популярністю, як визнаний фахівець і громадський діяч, професор Белелюбський був постійним представником, а з 1912 р. і Президентом Міжнародного співтовариства з випробування матеріалів.

Можна сміливо стверджувати, що передові будівничі імперії, незважаючи на загальну відсталість царської Росії, завжди стояли на рівні сучасних знань і постійно вводили нововведення, не раз були взірцем для колег за межами імперії.

Формування наукової школи мостобудування відбувалося на фоні поєднання інженерної, дослідницької, педагогічної та виховної діяльності вчених і власне, будівельників мостів.

Видається важливим той факт, що у всі наступні роки, аж до тепер, наукова школа мостобудування удосконалювалася і розвивалася саме в цьому напрямку, зберігаючи спадкоємність роботи декількох поколінь вітчизняних інженерів і вчених.

Яскравою ілюстрацією обгрунтованості такого твердження, є діяльність інженера Г.С. Семіколенова, автора низки теоретичних досліджень, який запропонував застосування для мостів консольних систем раніше, ніж це було зроблено за кордоном.

Блискучим теоретиком-будівельником показав себе і професор Ф.С. Ясинський, який створив ряд нових конструкцій і написав курси статики споруд та теорії пружності.

Нарешті, визначна і окремішна роль у мостобудуванні належить професору Л.Д. Проскурякову, який запропонував ряд проектів з вдосконалення наскрізних ферм для найбільших мостів через річки Об, Вятка, Єнісей Сибірської магістралі і безліч інших залізничних шляхопроводів держави (Додаток С.2; С.3;.С.4).

У XX ст. мости почали будувати також із залізобетону. Цей матеріал вигідно відрізнявся від криці тим, що не вимагав регулярного фарбування. Залізобетон застосовувався для балкових прогонових споруд до 50 м, а аркових – до 250 м.

Продовжували застосовувати і метал – у XX ст. були зведені великі металеві мости – балковий через річку Святого Лаврентія в Канаді (довжина прольоту 549 м), через протоку Кілл-ван-Кілл в США (503,8 м), а також міст «Золоті ворота» в Сан-Франциско, США (довжина головного прольоту – 1280 м).

Підготовка студентів з будівництва та експлуатації споруд в Інституті корпусу інженерів шляхів сполучення, з перших років його заснування, велася у межах викладання загальних і приватних курсів з будівництва доріг, згодом на кафедрі «Мости», яка як самостійний підрозділ університету була утворена в 1883 р.

У різні роки тут викладали і вели інженерну діяльність відомі вчені в галузі мостобудування, серед яких Л.Ф. Ніколаї, Л.Д. Проскуряков, Є.О. Патон і ін. Ними зведені численні мости на залізниці Петербург-Москва, Транссибірської магістралі та інших залізничних шляхах імперії, а також автобани та міські мости, які є зразками інженерного мистецтва.

Проект найбільшої інженерної споруди Росії першої чверті XIX ст. – першого великого мосту Санкт-Петербурга – через Малу Невку склав А.А. Бетанкур. Вперше в Росії прольоти мосту перекривалися дерев’яними

арковими конструкціями. Надалі ця система стала застосовуватися на багатьох мостах як в Петербурзі, так і в інших регіонах країни.

Керували будівництвом вихованці першого випуску інституту інженери шляхів сполучення А.Д. Готман і С.О. Пантелєєв. А.А. Бетанкур був і автором дерев'яних помостів для установки Олександрівської колони на Двірцевій площі і колон Ісаакіївського собору, а також вдосконалення конструкцій наплавних мостів, для яких стали використовуватися не барки, а спеціальні плашкоути.

При будівництві Московського шосе, інженером шляхів сполучення К.Я. Рейхелем запроектовані і побудовані унікальні дерев'яні мости через річки Волхов і Малий Волховець у Новгороді і річку Мста близ Бронниці.

Переваги мостів арково системи, досвід їх проектування і будівництва дозволили успішно вирішити складну проблему будівництва першого в Росії великого залізничного моста, зведеного на перетині Обвідного каналу трасою першої залізниці Санкт-Петербург – Царське Село.

Цей однопрогінний арковий міст перекривав проліт 24,4 м і був розрахований на два шляхи залізниці. Прогінна конструкція мосту налічувала сім арок, об'єднаних поперечними зв'язками. Підвалини мосту були кам'яними.

Вагоме значення мали розробки і дослідження вище зазначеного, інженера шляхів сполучення Г.С. Семіколенова консольних систем. У 1871 р. він опублікував в журналі Міністерства шляхів сполучення працю «Теорія врівноважених балок», в якому виклав розроблену ним теорію багатопрольотних шарнірно-консольних систем.

У статті наведені результати дослідження роботи таких конструкцій, визначені умови найвигіднішого розташування шарнірів, отримані формули для обчислення опорних реакцій, згинальних моментів, поперечних сил і прогинів, знайдені коефіцієнти стійкості і розроблені таблиці для їх статичного розрахунку.

Консольні системи вже давно привертали увагу мостобудівників. У 1867 р. німецький інженер Г. Гербер вперше застосував консольні ферми в декількох невеликих мостах. Однак теорії розрахунку консольних конструкцій не було. І саме Г.С. Семіколенов своїми дослідженнями окреслив напрям для застосування таких систем на практиці. Консольні конструкції часто називають балками Гербера, або балки Гербера-Семіколенова.

Консольні системи, після розробки Г.С. Семіколеновим теорії їх розрахунку, знайшли широке застосування в мостобудуванні. У 1887 р. інженер шляхів сполучення Л.Д. Проскуряков вперше в Росії застосував двухконсольну прольотну споруду через р. Сула на залізничній лінії Ромни-Кременчук.

При будівництві мостового переходу через р. Об в 1893–1897 рр. отвір мосту було перекрито сімома консольними прогонами довжиною 109,67 м і консолями по 14,91 м (Додаток С.5; С.6; С.7; С.8).

Використання консольної системи дозволило зменшити витрату металу на 10 % у порівнянні зі звичайними розрізними конструкціями. Авторами проекту цього мосту були інженери шляхів сполучення, М.А. Белелюбський і М.Б. Богуславський.

У 1903 р. у Санкт-Петербурзі введено в експлуатацію Троїцький міст через р. Нева, з використанням арково-консольних і балково-консольних прогонів. У 1905–1907 рр. через проток Бузан р. Волга споруджений розвідний залізничний міст за проектом, розробленим інженерами шляхів сполучення М.А. Белелюбським і В.С. Петерсоном.

Центральний проліт (прогін) мосту 164 м перекривався двухконсольним прогоном довжиною 228 м з консолями по 32 м. Консольні прогонові конструкції застосовані на мостах через р. Дніпро біля Кічкаса (1907 р.).

Значну роль в розвиток вітчизняного мостобудування зіграв вище зазначений, професор Л.Ф. Ніколаї, який розробив такі питання теорії розрахунку конструкцій і гідравліки мостів, як залежність розмірів мостових

опор від інтенсивності і потужності криги та призначення величини допустимих напружень для мостів. Л.Ф. Ніколаї брав участь в роботі численних комісій, наприклад, при будівництві Великого Сибірського шляху і ін.

Технічноємка робота пророблена, вище зазначеним професором М.А. Белелюбським і у вирішенні важливого питання з заміни дерев'яних прогонових споруд металевими на мостах через річки Волхов, Тверца, і ін. – першої залізничної магістралі Санкт-Петербург – Москва. Крім новацій проектування металевих прогонових конструкцій, проблема ускладнювалася вимогою мінімальних перешкод руху потягів при реконструкції експлуатованих мостів.

М.А. Белелюбського вважають ініціатором масового застосування у конструкіях мосту литого заліза натомість зварювального, фінансово витратного і менш якісного, що було зроблено вперше в світі. За консультаціями щодо застосування в мостобудуванні литого заліза у 1887 р. до ученого зверталася міжнародна комісія, створена для розробки технічних умов будівництва найбільшого в Європі мосту через р. Дунай. Завдячуючи професору, вітчизняна школа мостобудування зайняла передові позиції.

Вирішення завдань, уведених М.А. Белелюбським, утілило на практиці ідеї типового проектування, що дозволяло отримати значні економічні вигоди в умовах масового будівництва нових залізниць того часу. Принципи типізації конструкцій мостів, розроблені ним, використовуються й нині.

Великий внесок зроблено ним й до магістральної гідрології. При проектуванні в 1875 р. мостового переходу через р. Волга поблизу Сизрані він сформулював принцип динамічної рівноваги гирла річки, який до теперішнього часу лежить в основі розрахунків отворів мостів через постійні водотоки.

З ініціативи і під його керівництвом, в імперії був вперше розроблений і введений у дію метричний асортимент прокатних профілів сталі (криці),

який дозволив уніфікувати продукцію великої кількості металургійних заводів.

М.А. Белелюбський першим, хто гідно зумів оцінити новий будівельний матеріал – залізобетон і передбачити його багатообіцяюче майбутнє у галузі мостобудування. Він перший дослідив властивості залізобетону і організував у 1891 р. випробування навантаженням ряду залізобетонних конструкцій.

Своїми дослідженнями М.А. Белелюбський довів потужні властивості цементу, тим самим позбавив від упередження будівельників проти нього. У 1898 р. по доповіді М.А. Белелюбського Інженерна Рада Міністерства шляхів сполучення дозволила застосовувати залізобетон при будівництві мостів і труб на шосейних і залізничних шляхопроводах. У 1908 р. МШС видало перші в Росії технічні умови для залізобетонних споруд, а в 1911 р. – норми для їх розрахунку, розроблені під керівництвом М.А. Белелюбського.

Визнанням звитяг науковця стало присудження йому на Единбурзькій виставці в 1890 р. золотої медалі. У Німеччині М.А. Белелюбському присвоєно звання почесного доктора технічних наук, у Франції – почесного члена Товариства цивільних інженерів, в Англії – почесного члена Інституту бетону.

Робота М.А. Белелюбського була продовжена видатним вітчизняним мостобудівником, інженером шляхів сполучення академіком Григорієм Петровичем Передерієм. Протягом усієї своєї наукової та практичної діяльності, Г.П. Передерій займався дослідженням конструктивних форм мостових споруд, був незмінним учасником всіх конкурсів проектів мостів, часто випереджаючи пропонованими рішеннями час.

Внесок Г.П. Передерія на ниві впровадження залізобетону в мостобудування не викликає сумнівів, адже своїми проектами залізобетонних віадуків через протоку Бєшену, поблизу Хабаровська на підході до Амурському мосту (1914 р.) і на лініях Арзамас-Шіхрани Казанської залізниці (1915 р.), Мерефа-Херсон (1915 р.) він дав поштовх широкому застосуванню залізобетону в мостобудуванні імперії.

Ідею про запровадження залізобетону у мостобудування Г.П. Передерій втілював не лише як інженер і вчений, але і як керівник науково-дослідних і проектних організацій. Основним напрямом науково-дослідної діяльності філії була розробка конструкцій збірних залізобетонних мостів індустріального типу.

Г.П. Передерій вперше запропонував збірні залізобетонні прогонові конструкції і опори для будівництва мостів. Під його керівництвом була виконана значна робота з проектування збірних залізобетонних мостів з наскрізними фермами.

Найбільш трудоємким моментом проектування збірних залізобетонних конструкцій того часу, було поєднання блоків в розтягнутій зоні. Г.П. Передерій запропонував систему замкненої або напівзамкненої кривої стику розтягнутих залізобетонних елементів, відома нині як «стик (з'єднання) Передерія». Винахід надав можливість розчленувати балки, з улаштуванням, а потім наскрізні ферми на елементи з розмірами, зручними для транспортування і монтажу.

Г.П. Передерій вперше у вітчизняному мостобудуванні довів можливість застосування однакової методики розрахунку для металевих і наскрізних залізобетонних ферм в припущенні шарнірних вузлів. Цей висновок підтверджений у 1963 р., при випробуванні тимчасовим навантаженням попередньо напружених залізобетонних ферм прольотом 55 м мосту через канал Рада-Яб Середньоазійської залізниці.

Однією з унікальних інженерних розробок Г.П. Передерія у мостобудуванні, став Володарський міст через р. Нева у сучасному Петербурзі, або Ленінграді першої полов. XX ст.

Міст мав центральний розвідний прогін довжиною 40 м і з боків два симетрично розташованих прольоту по 101 м. Для нерозвідних прогонових споруд Г.П. Передерій запропонував оригінальну конструкцію із залізобетону у вигляді гнучких арок з жорсткими затяжками.

Вперше у світовій практиці мостобудування для арок у якості арматури, були застосовані сталеві труби, заповнені бетоном, що дозволило висоту перетину арок зменшити до 1/163 довжини прольоту, що при використанні залізобетону вважалося неможливим.

Електричне зварювання було винайдене інженером М.М. Бенардосом і вдосконалена Н.Г. Славяновим у 1880–1890-х рр. Однак, у мостобудуванні перші кроки по застосуванню зварювання інженерами, були зроблені лише в 1920-х роках.

Найбільшою роботою Г.П. Передерія, що довела можливість застосування електрозварювання у мостобудуванні, є спорудження першого в країні багатопрогонового суцільнозварного металевого моста Лейтенанта Шмідта в Ленінграді (м. Петербург), що замінив перший капітальний міст через р. Нева, побудований С.В. Кербедзом у 1843–1850 рр.

Г.П. Передерій запропонував замінити чавунні арки сталевими нерозрізними балками, а розвідний проліт перенести в середину мосту. У результаті, проект реконструкції моста був реалізований. Вперше в країні балкові нерозрізні прогонові конструкції мосту виконані як суцільнозварні конструкції, що дозволило зменшити їх вагу майже в 4,5 рази.

Загалом, на цій ниві технічного пізнання завжди виникали проблеми, що привертали увагу вчених. Учені-інженери світу того часу відзначали, що інженери імперії вражали своїми знаннями і дсвідом. Р.Н. Поплавський, П.І. Шуров та ін. опублікували ряд робіт технік і технологій будівництва в гірських умовах.

Інженер Г.К. Краєвський видав чотиритомну працю «Залізничні пошуки і складання проекту залізниці», у якій висвітлювалися питання теорії і практики розробки проектів. Нові ідеї в у галузі проектування залізниць, знайшли відображення у працях В.О. Вяземського, А.В. Ліверовських. Д.І. Журавський розробив нові теоретичні положення, особливо з розрахунку дотичних напружень, які отримали широке визнання і практичне впровадження.

Тож, зазначимо, що будівельна механіка в імперії розвивалась потужно. Так, у 1810 р. відкрився перший вищий технічний заклад – Інститут інженерів шляхів сполучення в Петербурзі, про який зазначалося у попередніх розділах, що плекав нові ідех і кадри на цій ниві пізнання.

Через відсутність вітчизняних кадрів створення його було покладено на представників французької наукової школи, адже ні німецька, ні англійська школи того часу не могли змагатися з нею. До імперії була запрошена плеяда інженерів – Бетанкур, Базен, Ламе, Клапейрон.

Науку і практику вітчизняного мостобудування збагатили своїми працями Л.Ф. Ніколаї, Є.О. Патон, книга якого «Курс металевих мостів» (1903 р.) витримала п’ять видань, Л.Д. Проскуряков – автор ряду проектів і мостів через р. Дніпро, р. Волга, р. Єнісей та ін.

Грунтуючись на роботах Н.П. Петрова, спеціальна комісія під керівництвом С.К. Куницького виробила у 1915 р. методику визначення допустимих навантажень на осі рухомого складу і граничних швидкостей руху на залізницях, в залежності від типів верхньої будови колії і паротягів.

Експериментальні дослідження деформацій залізничної колії, проведені А.Л. Васютинським, стали підставою для створення нового напряму в теорії розрахунку шляху, як балки на суцільній пружній основі.

У розглянутий період, окремі проблеми транспорту привертали увагу таких видатних вчених, як академік С.А. Чаплигін, який, зокрема, глибоко досліджував питання про роботу мастильного шару в ходових частинах рухомого складу.

Значним є внесок вітчизняних вчених і інженерів у вдосконалення експлуатаційної роботи. У 1885 р. професор Я.М. Гордієнко опублікував «Курс залізниць», що витримав чотири видання, у якому висвітлювалися питання технічної та комерційної експлуатації. Йому належить пріоритет по централізації стрілок і сигналів на залізницях, що було відзначено на Всесвітній виставці 1900 р.

Науковими працями професорів О.М. Фролова, І.І. Васильєва, інженерів І.Ф. Рерберга, Б.Д. Воскресенського, В.С. Шиловського та інших фахівців поповнилася і розвивалися теорія експлуатації, методи прискорення обігу вагона і підвищення безпеки руху.

Праці інженерів шляхів сполучення В.Н. Образцова, в подальшому академіка, Ф.А. Галицинського, професора С.Д. Карейші поклали початок формуванню науки про станції і вузли. Низка наукових праць інженерів шляхів сполучення була відзначена Демидівською премією Петербурзької Академії наук, серед лауреатів якої були А.І. Дельвіг, Д.І. Журавський та Н.Ф. Ястржембський.

5.2. Наукова спадщина Л.Д. Проскурякова в динаміці будівельної механіки архітектури мостів

Означення, що характеризують поняття «архітектура» групують за визначенням самого предмету дослідження, загалом у три групи.

Перша група дефініцій, розглядає архітектуру як частину штучної, створеної природи й особливого роду середовища діяльності людини.

Друга, ґрунтується на двоєдиному, дуальному характері архітектури і, нарешті, третя – трактує архітектуру як триєдину сукупність складових: доцільність, міцність, естетика.

Перша група визначень прийнятна у мостобудуванні, проектуванні великих комплексів, що включають елементи різного функціонального призначення. До великих архітектурних комплексів, як правило, відносять житловий район, зону відпочинку, а також транспортні споруди: вокзали (термінали), транспортні розв’язки.

Друга група означень окреслює роль архітектури у полі життєдіяльності соціуму. При цьому виокремлюється, що вона водночас перебуває, як в царині матеріальній, так і в області духовної культури. Конструкції відносять до матеріальної, а художні зиски – до духовної сфери людської діяльності.

Третя група дефініцій – архітектура виступає як конгломерат доцільності, міцності і краси та вперше з'явилася у роботі давньоримського теоретика архітектури Вітрувія, який переконував, що конструкція являє собою підсвідому складову архітектури, у якій закладені імпульси, що згодом отримали теоретичне обґрунтування.

Представляється, що власне підсвідоме – особливо властиве архітектурі нашого дослідження, де прийоми будівельної техніки і будівельні конструкції довгий час були традиційними, на противагу, скажімо європейській архітектурі.

Якщо говорити про вплив нових металевих конструкцій на зародження просторових рішень і формування принципово нових естетичних концепцій, то при всьому бажанні це зробити не просто, по відношенню до архітектури Російської імперії середини XIX ст.

Природньо, що розширення технічних можливостей та удосконалення конструкцій не могло не впливати і на архітектуру держави, надаючи їй все більших важелів творчої свободи і дозволяючи здійснювати сміливі проектні композиційні рішення.

Проблема співвідношення конструкції і форми може бути поставлена як дуалізм питань: чи може художня виразність у мостових об'єктах досягатися лише за допомогою конструктивних елементів або естетичні переваги проявляються у них тільки при додатковій декоративній фасадній обробці споруди.

З історичної ретроспекції віднаходимо, що при спорудженні палацових об'єктів, храмів, пірамід Стародавнього Єгипту, Китаю, Індії будівничим були вкрай необхідні відомості про опір матеріалів, задля впровадження надійних розмірів споруд. Так, скажімо, єгиптянам вже були відомі деякі правила подібного роду.

Великий внесок у розвиток будівельного мистецтва зробили греки, які розробили статику, в основі якої лежала механіка матеріалів. Архімед математично вивів умови рівноваги важеля та увів поняття центру тяжіння.

Архімед виокремив способи його математичного пошуку та застосував свою теорію для конструювання різних механізмів. Архімед водночас був і інженером, і будівельником, і архітектором, та навіть скульптором просторових об’єктів

Римська культура прославилася архітектурним мистецтвом зведення храмів, базилік, мостів, фортифікаційних укріплень. Про застосування римлянами прийомів будівельної механіки дізнаємося з роботи архітектора Вітрувія, у якій описано деякі відомості про типи споруд і будівельні матеріали, а також про підйомні механізми.

Конструктивні рішення античності впливали на наступні історичні періоди та формувало канонічні зразки галузі, що сприяло окресленню кращих прийомів будівельного досвіду та у подальшому – їх відтворенню новими поколіннями майбутніх архітекторів.

Досвід, нагромаджений греками і римлянами, був частково втрачений в Середні віки, або темні віки, утім в епоху Відродження архітектурне мистецтво будівництва наберає обертів та вражає досконалістю архітектурних форм і стилів.

Найбільш уславленим, видатним вченим та інженером цієї епохи був Леонардо да Вінчі. Його вабила механіка, в якій він бачив «рай для математичної науки». Він користувався «законом моментів» і як наслідок, отримував вірні рішення поставлених завдань. Застосовував золоте правило механіки, що згодом виросло в принцип віртуальних переміщень, для розрахунків різних систем блоків і важелів [509].

Розмежування діяльності архітектора на проектну та практичну (будівничу) складові стає визначальним у подальшому розвитку професії. Якщо на попередньому етапі, результатом діяльності архітектора вважалась лише організація реального простору та створення матеріального об’єкту, тобто будівництво, то поява проектної складової обумовлює формування нових функцій, методів і форм професійної роботи [509].

Проектна складова була покликана виконувати важливу функцію – забезпечувати професійне мислення необхідними засобами. Результат проектної діяльності – створення ідеального об’єкту, формування ідеального простору.

Існуючі раніше зображення та макети виконували лише соціокультурну функцію фіксації досвіду та його трансляції, а не являли собою продукт проектування. При цьому також змінилось розуміння канону, який поступився орієнтації на ідеал.

Архітектурна діяльність сегментована і як важливий елемент державного управління. Її головною функцією стало втілення в життя засобами архітектури ідеології абсолютизму. Наявність проектної складової, осмислення прийомів та методів фахової роботи уможливило відокремлення процесів підготовки кадрів у самостійну систему.

Так, початок вивченню проблеми опору матеріалів поклав Галілей. Він уперше обґрунтував украй важливе застосування аналітичних методів розрахунку замість емпіричних правил. Галілей розглянув завдання про вигин консольної балки і ввів поняття напруги [510; 511].

Учений помиляється, вважаючи, що нейтральна лінія перебуває на внутрішній поверхні деформованої балки. Він також розробляв методику проведення дослідів згідно абсолютного опору розриву.

Складовою в дослідженнях деформацій, було встановлення Гуком їх пропорціональності при розтягуванні – стискуванні діючій силі. У 1680 р. Маріотт відкрив цей закон і розповсюдив його на випадок вигину.

Маріотт виправив помилку Галілея, вивівши інший закон розподілу напруги при вигині, і помістив нульову точку в середині висоти перерізу. При цьому, через допущену помилку він припустив, що на момент опору балки це не впливає.

П. Варіньйон отримав формули Галілея і Маріотта як окремі випадки своєї теорії, помістивши при цьому нейтральну лінію, також на увігнутій стороні балки. Бернуллі у 1705 р. також повторив помилку Маріотта.

На підставі цього хибного розрахунку, він вивів невірну теорему, згідно якої положення нейтральної лінії не чинить жодного впливу на опір вигину. Власне, авторитет Бернуллі затримав на ціле століття розвиток вчення про вигин.

Вірне вирішення задачі про міцність балки при вигині, надав французький військовий інженер А. Паран у 1713 р., проте його робота так і лишилася поза увагою сучасників. Нарешті, вирішення задачі у 1729 р. підтвердив петербурзький академік Г. Більфінгер, але і ця робота, хоч і була першою працею в імперії з будівельної механіки, також пройшла непоміченою. Згодом, Ш. Кулон, також незнайомий з результатами досліджень попередника, повторив рішення задачі про вигин балки, але ще довго помилки продовжували повторюватися [510].

Остаточне вирішення проблеми здійснив у 1824 р. К. Нав'є. Таким чином, скажімо, на переконання вище зазначеної роботи колективу авторів під головуванням В.А. Баженова (Київ, 2016 р.), рішення цієї задачі зайняло 188 років, у випадку якщо вважати від першої роботи Галілея, що переконливо демонструє, як складно розвивалася наука в XVII–XVIII ст. Галілей і Маріотт працювали над проблемою міцності балки, а Бернуллі працював над завданням про обчислення прогинів та застосував до дослідження пружної лінії зігнутої смуги обрахунок нескінченно малих. При цьому, як уже згадувалося, жорсткість балки на вигин він визначав невірно [510; 511, с. 21–23].

Умови єдності деформацій були отримані Сен-Венаном та принцип, відповідно якого, урівноважена система сил, прикладена до деякої частини суцільного тіла, викликає напругу, що швидко зменшується у міру видалення від цієї частини [511, с. 21].

Умови єдності для напруги отримані Бельтрамі і у загальній формі Дж. Мічеллом у 1899 р. У XIX ст. першими застосували загальні рівняння рівноваги пружних тіл до реальних завдань Г. Ламі і Е. Клапейрон. Питання про єдність рішення задачі теорії пружності досліджене Г. Кірхгофом. Учені

окреслили задачц про розтягування нескінченної призми, кручення нескінченного кругового циліндра, рівновагу кулі під дією взаємного тяжіння його часток, рівновагу пустотілого кругового циліндра і кулі під дією внутрішнього і зовнішнього тиску [511, с. 22].

У 1828 р. Коші і Пуассон опрацьовували загальні рівняння для оцінки придатності елементарної теорії вигину тонких стрижнів та дали поштовх для розвитку Сен-Венаном загальної теорії вигину і кручення призматичних стрижнів – найбільшого практичного досягнення теорії пружності середини XIX ст. У XIX ст. французька математична школа заклала основи теорії пружності. У 1821 р. Нав'є представив роботу про закони рівноваги і руху пружних твердих тіл, в якій були отримані рівняння рівноваги пружного тіла.

Ввівши інерційні члени, Нав'є отримав рівняння коливань твердого тіла. У 1822 р. французький математик Коші розвинув загальний континуальний підхід в механіці суцільного середовища [511, с. 23].

За допомогою запропонованого Л. Ейлером методу виділення елементарного об'єму і розгляду діючих на нього сил, отримав загальні рівняння рівноваги суцільного середовища в напрузі і встановив властивості взаємної напруги. У результаті, отримані класичні рівняння динаміки ізотропного пружного тіла.

Роботи О.М. Динника відносяться до розробки проблем теорії пружності: стійкість елементів споруд, зокрема стрижнів і арок постійного і змінного перерізу; стійкість і коливання плит, пластин, мембран; застосування теорії пружності до питань гірського тиску; міцність шахтних канатів та ін.

О.М. Динник систематично проводив консультації з працівниками виробництва; був знаним педагогом. Особливий внесок у розвиток означених досліджень зробив Л.Д. Проскуряков [512–516].

Отже, починаючи з кінця XIX ст., відбувається ускладнення постановок задач у контексті будівельної механіки архітектури мостів.

Об’єктами дослідження стають континуальні системи – пластини та оболонки. Розглядаються типи впливів на споруди – динамічні навантаження від машин і механізмів та ефективні методи розрахунку конструкцій.

Досліджується робота конструкцій з урахуванням реальних властивостей матеріалу – фізична і геометрична нелінійність. Розробляються методи розрахунку на стійкість для елементів конструкцій, що працюють за межею пружності, а також для систем, що володіють властивостями повзучості.

Наука «Опір матеріалів» займається в основному вивченням міцності, стійкості і жорсткості переважно окремих елементів споруд. Об’єктом вивчення в «Будівельній механіці» є ціла споруда. Вирішення задач будівельної механіки полягає у розробці методів визначення зусиль в спорудах та їх переміщень, а також у дослідженні стійкості і жорсткості споруд.

Будівельна механіка широко використовує методи теоретичної механіки. Велику роль у вирішенні сучасних задач будівельної механіки відіграють аналітичні і обрахункові методи, які вивчаються у курсі вищої математики.

У будівельній механіці знайшли застосування як аналітичні, так і обрахункові методи при вирішенні конкретних завдань. А ось графічні і графоаналітичні методи застосовуються все рідше.

Основні елементи плоских споруд: стрижні і пластини. Стрижнем називають елемент, у якого розміри поперечного перерізу малі порівняно з довжиною.

Пластиною, платівкою називають елемент, обмежений двома площинами, один розмір (товщина) якого мала в порівнянні з двома іншими.

Оболонка – конструкція, обмежена двома криволінійними поверхнями, відстань між якими мало порівняно з іншими розмірами. Іншими словами, оболонка – це викривлена платівка.

При вирішенні задач будівельної механіки, під ідеальним шарніром розуміють вузлове з’єднання стрижнів, в якому не виникає сил тертя і зусилля на стрижні передаються лише через центр шарніра.

Розрахунковою схемою називають ідеалізовану, спрощену схему дійсної споруди, але в якій відображаються його основні властивості. Стрижневою спорудою називається система з’єднаних між собою стрижнів, яка нерухомо прикріплена до землі і призначена для сприйняття заданого навантаження.

Огляд мостобудування початку XX ст., показує, що його розвиток був відзначений великими досягненнями як в конструктивно-технічному, так і в архітектурно-художньому аспектах. Значно розширився «спектр» конструктивних рішень, були освоєні різноманітні системи сталевих прогонових споруд, сміливіше і ширше використовувався залізо бетон. Все це значно збагатило творчу палітру мостобудівників.

У проектуванні мостів, особливо міських, велику роль стали відігравати архітектурно-містобудівні міркування. Все більш виразним і послідовним ставало; прагнення створити об’єкти, що гармонійно поєднуються з міським середовищем. Воно реалізувалося і у виборі конструктивного рішення мосту, і в опрацюванні його деталей.

Міст починає розглядатися як найважливіший елемент архітектурного середовища міста. Виокремлюється завдання з формування ансамблевої взаємодії мосту та навколишнього міського середовища

Проектування і будівництво мостів імперії здійснювалося науковцями, серед яких були видатні мостобудівники – С.В. Кербедз, Д.І. Журавський, Ф.В. Енрольд.

Російська школа мостобудування в XIX ст. практично не відставала від світового рівня і внесла помітний вклад у науку про мостах. Великий внесок у становлення російської наукової школи мостобудування вніс Д.І. Журавський, який розробив теорію розрахунку багаторешіткових ферм, створив теорію дотичних напружень.

Початок інженерної діяльності Д.І. Журавського співпадає з будівництвом магістралі Москва-Петербург, на якій виникла нагальна необхідність проектування мостів з дерев'яними фермами. Журавський вніс істотні конструктивні зміни у відомі ферми Га та створив теорію їх розрахунку, що дозволило перекривати прольоти до 62 м.

У середині XIX ст. у мостобудуванні для великих і середніх мостів широко застосовувати металеві прогонові споруди з багатогратковими, а потім з багаторозкосими фермами. Інженер С.В. Кербедз удосконалив конструкцію багатограткових ферм, запропонувавши використовувати меншу кількість решіток, але з більш жорсткими елементами.

Величезний внесок у розвиток науки конструкцій металевих мостів вніс видатний вчений М.А. Белелюбский, який поліпшив схему і конструкцію елементів багаторозкосих головних ферм прогонових споруд, запропонував шарнірне обпирання поперечних балок у головних вузлах ферм.

За проектами Белелюбського побудовані мости, що експлуатуються й нині. Вони відрізняється своєрідністю, помітно вираженою типізацією прогонових будов.

У кінці XIX ст. почався перехід від багаторешіткових ферм до ферм з простою трикутною решіткою, а також шпренгельними фермами великих прольотів (прогонів). Ініціатором цього методу став всесвітньовідомий Л.Д. Проскуряков.

Мости Л.Д. Проскурякова мають цілком сучасні обриси і форми. Елементи головних ферм володіють високою жорсткістю. Цим спорудам притаманні високі експлуатаційні умови, тому багато з них надійно служать і дотепер.

Металеві мости, спроектовані Л.Д. Проскуряковим, будували приблизно до двадцятих років минулого століття. Прогонові конструкції збирали на будівельному майданчику, де в майстернях виготовляли окремі елементи. Монтували їх на суцільному риштованні в прольотах. Елементи та

їхні з’єднання підганяли за місцем. Недостатня потужність монтажних механізмів обмежувала розміри та масу деталей.

Учений Р.П. Передерій виклав свої погляди про архітектуру мостів у підручнику з курсу залізобетонних мостів, виданому у 1912 р. Ця праця, присвячена головним чином питанням конструювання, розрахунку та побудови залізобетонних мостів, їх архітектури.

Р.П. Передерій вважав, що при проектуванні мостів необхідна спільна робота інженера і художника, що у тих випадках, де художнє значення споруди велике, необхідно розбивку на прольоти виробляти спільно з художником, підпорядковуючи таку, між іншим, його вимогам; межею для останніх є технічна здійсненність.

Перші типові проекти металевих одноколійних прогонових споруд довжиною від 27 до 99,2 м, розроблені у 1924–1925 рр. групою інженерів під керівництвом професора Н.С. Стрілецького. Ці конструкції відрізнялися від попередніх меншою площею горизонтальних листів в пакетах поясів головних ферм і збільшеними розмірами панелей. З початку тридцятих років в мостобудуванні використовують зварювання.

У цей період, побудовані перші металеві мости з цілісно звареними прогоновими конструкціями з наскрізними головними фермами, з прольотом 45 м. Величезний вклад у цю справу вніс видатний вчений-мостовик, засновник інституту електрозварювання, учень Л.Д. Проскурякова – академік Є.О. Патон (Київ).

Зведення залізобетонних мостів в Росії було офіційно дозволено Міністерством шляхів сполучення у 1898 р. Однак перші норми на їх проектування і будівництво затвердили лише в 1908 р. Ініціатором впровадження бетону і залізобетону в цій області був академік Р.П. Передерій – учений-мостовик, автор багатьох праць по теорії та проектування споруд.

Першими залізобетонними мостами були балкові з розрізними прогоновими спорудами довжиною до 12 м. Згодом залізобетон стали

застосовувати в інших системах (аркових, рамних). Перший великий арочний міст в СРСР – міст через р. Дніпро у Дніпропетровську (1932 р.), розрахунковий прогін арок якого становив 55 м.

Наразі визначають кілька принципових положень сучасного архітектурного проектування транспортних споруд:

1. Габаритні розміри та основні елементи мосту мають відповідати конструктивній доцільності: удосконалення фасаду споруди не повинно йти у розріз застосування ускладнених рішень.

2. Завдання зі створення художньої естетики мостів не обмежується включенням в його конструктив окремих архітектурних деталей, навіть проектованих з естетичних позицій.

3. У мостових спорудах головне художнє навантаження несуть найважливіші конструктивні елементи. У цьому випадку вони виступають як головне джерело архітектурної форми. Однак, щоб стати архітектурною композицією, конструкція має бути переосмислена з естетичних позицій, у противному випадку – споруда залишиться номенклатурою елементів, позбавлених художньої виразності.

4. Існує і протилежна позиція, яка не передбачає відображення у вигляді моста його конструктивного вирішення. Фасадна композиція будується на основі закономірностей художньої гармонії без зв’язку з внутрішньою структурою споруди. У цьому випадку конструкція і форма існують окремо одна від одної.

5. На форму мостів впливає вірно обрана технологія, тобто умови і спосіб виготовлення і монтажу конструкцій. Вплив технологій особливо істотний тоді, коли джерелом архітектурної форми є конструкція. У цьому випадку їх співвідношення виглядає, як технологія-конструкція-форма. Фасад мосту залежить від його конструкції, тому для створення повноцінної архітектури споруди необхідна спільна робота інженера і архітектора на всіх стадіях проектування.

Лауреат Нобелівської премії з літератури Іво Андрич влучно висловився про мости як технічні конструкції, адже з усього, що пропонує і будує людина, підпорядковуючись життєвому інстинкту, немає нічого кращого і цінного за мости, які належать усім і кожному, рівні з усіма, потрібні, побудовані завжди на місці, де сконцентрована максимальна кількість людських потреб… [517].

Безперечно, будівництво моста, особливо коли він великий, не тільки складне, а й захоплююче завдання. З'єднання берегів над річкою, над човнами, кораблями. Небачене під дзеркалом води дно, в якому необхідно встановити опори. Міст повинен бути не тільки міцним, а й красивим.

Обов'язковими умовами є: економія, пошуки розумної траси у тісняві міста або природному пейзажі захоплюючого географічного пункту, обрання конструкції, здатної над великим прогоном надійно тримати транспортний потік.

Тому, завжди знайомство з мостами Л.Д. Проскурякова починається із загальних понять і зовнішніх ознак, які переходять до внутрішньої структури, закономірностей в конструкційних і архітектурних формах, ставить за мету розкрити значення глибокого розуміння розумної осмисленості, випадковості, або помилок в композиції історичних пам'ятників і сучасних мостових споруд.

Транспортні та інженерні споруди інженери поділяють на: будівлі, які обслуговують пасажирів, вантажі і техперсонал, – вокзали, станції, пакгаузи; ті, що обслуговують рухомий склад – мости, шляхопроводи, водонапірні вежі. З цього переліку найбільш цікавими, безперечно, є вокзали, які споруджувалися за трьома технологічними схемами – береговий, тупиковий та острівний.

Більшість терміналів України побудовано за береговою схемою, тобто з розташуванням будівель паралельно до колій. В кінці XIX ст. була уведена «класність» вокзалів в залежності від значення станції, що призводило до

типізації планів. Наприклад, до позакласних індивідуальних вокзалів були віднесені Київ, Харків, Одеса-головна, Козятин та ін.

До терміналів першого класу – Фастів, Волочиськ, Ковель. Автором кращих будівель вокзалів першого класу був архітектор О.В. Кобелєв, за проектами якого побудовані вокзали на залізничних станціях Козятин, Коростень, Сарни та ін. Швидкий розвиток залізничного транспорту вимагав реконструкції старих вокзалів і надання їм монументальних форм.

До групи транспортних обслуговуючих споруд необхідно віднести залізничні депо і майстерні, трамвайні і портові споруди. Так, у Києві утримування міського трамваю вимагало створення цілого ряду споруд: трамвайне депо, електростанцій, ліній електропередач, павільйонів для пасажирів, нових міських мостів. Вишукані за формою опори трамвайних проводів, легкі металеві та залізобетонні навіси зупинок внесли у вигляд міст нові архітектурні риси.

У міський пейзаж стали також активно включатися міські мости. Це сприяло появі своєрідних форм цих споруд. Перший залізничний металевий міст у Києві було споруджено у 1870 р. згідно проекту інженера Аманда Струве. Міст мав довжину біля 1000 м і був тоді найдовшим у Європі. Оригінальну схему застосував в Україні тоді ще молодий інженер Л.Д. Проскуряков у мості через р. Сула на залізниці Ромни-Кременчук (1887 р.).

Л.Д. Проскуряков вперше застосував двоконсольну прогонову споруду. Видатною металевою спорудою початку XX ст. (1908 р.) в Україні став Кічкаський міст.

Цей міст мав прогін 184,3 м. Завдяки розрахункам Л.Д. Проскурякова пружна арка мосту висотою 50 м стала уособленням нової конструктивної логіки, легкості і міцності металевих конструкцій. Але не лише мости Л.Д. Проскурякова дивували інженерів і населення своєю архітектурою.

Так, в Україні побудовані великі металеві мости у Катеринославі (тепер Дніпро) (1884 р.), з прогоном 94,5 м. Останній міст був перекритий параболічною фермою з дворозкісною решіткою.

Єдності доцільності і естетики досягнув професор під час спорудження Русанівського мосту в Києві (1903 р.), де були використані двошарнірні арки з прогоном 101 м. Власне в мостах, металеві конструкції набули таких досконалих форм, що по праву стали символами нової архітектури XX ст.

Важливу роль у подальшому розвитку архітектури мостів відіграло використання залізобетону. Принципово нові форми внесли в архітектуру мостів монолітні залізобетонні споруди.

Для прикладу слід вказати на унікальну залізобетонну споруду – київський фунікулер (1904 р.) – інженер М.К. П'ятницький, архітектор О.О. Баришников. Будівля павільйону і шляхопровід були побудовані в центрі міста на схилах Дніпра.

Павільйон нависав на крутим обривом, символізуючи верховенство конструкторської думки. Цю споруду в Києві стали називати «дивом мистецтва та науки». Візуальна естетика його форм обумовлена просторовою роботою залізобетону.

Значні досягнення мало залізобетонне мостобудування, під час якого виникли нові конструктивні архітектурні форми. Саме тому в Україні на початку XX ст. було споруджено значну кількість балочних мостів і шляхопроводів з прогонами у 17-20 м. Наприклад, у Луганську, в Горловці, на станції Гребінка, у Києві.

Оригінальні аркові мости були побудовані в Катеринославській губернії. Прогони таких мостів сягали 26 м. Форми залізобетонних мостів були тектонічні і виразні, вони утверджували нову конструктивну логіку архітектури.

У практиці залізобетонного будівництва з'явився ряд принципово нових ідей і архітектурних форм, які стали використовуватися Л.Д. Проскуряковим у будівництві своїх мостів. Перш за все, це ідея збиральних, попередньо

виготовлених на полігонах і на заводах елементів (сваї, опускні кринички, плити перекриття, ферми), які були освоєні на практиці.

Наприклад, збірні ферми прогоном 18 м застосовані на будівництві «Красного» мосту в Чернігові (1910 р.). Усе це сприяло розвитку інженерного раціоналізму.

Таким чином, впровадження металевих і залізобетонних конструкцій у промислових та інженерних спорудах було важливою передумовою для становлення нових архітектурних форм. Бетон і залізобетон широко використовувався і для декоративних деталей та скульптурних елементів, з успіхом замінюючи природний камінь.

Загалом, розвиток міст, особливості забудови і типології в архітектурі на межі XIX–XX ст. не тільки відображали нові потреби суспільства, а й містобудівні та об'ємно-планові особливості архітектури. Л.Д. Проскуряков усвідомлював, що вони були б неповними без врахування естетичної сторони архітектури, її стилістичних особливостей.

Видатний український архітектор сучасності Володимир Ясієвич у своїй монографії «Архітектура України кінця XIX – початку XX ст. (основні тенденції і особливості)» (1961 р.) відзначав, що ним «здійснена спроба висвітлити архітектурний процес у його взаємозв'язку з мистецтвом, а саме: основні стилістичні напрями, принципи формоутворення, регіональні школи, творчість окремих майстрів.

Цей бік архітектури, пов'язаний з поняттям стилю і методу, надзвичайно складний і суперечливий, коли за порівняно невеликий строк у 20-30 рр. XX ст. у художньому житті України відбувалася швидка зміна смаків і переваг, а також паралельно існували різні творчі напрями. У духовному житті, як і в соціальному, відбувалася зміна старої і зародження елементів нової культури.

В мистецтві поряд з реалізмом, як основним напрямом, розвивався романтизм – художній метод, який протиставив догмам класицизму з його

нормативною естетикою духовні потреби людини, емоційне піднесення, символізм і гіперболізацію форм.

На зміну класицизму, який панував в кінці XVIII – на початку XIX ст., приходить історизм – з його розмаїттям стилістичних напрямів і принципом «свободи вибору» стилю і залежності від призначення будівлі.

Поряд з офіційно визнаним українським (як і російським) стилем розвиваються його творчі різновидності, які були орієнтовані на народну архітектуру. На початку XX ст. в архітектуру Європи міцно увійшов модерн» [518, с. 1].

Власне тому Л.Д. Проскуряков розглядав вказані стилістичні напрями в їх історичному розвитку і взаємодії: історизм (еклектизм) як найбільш загальний і широкий напрямок архітектури XIX і частково XX ст.,

які включали неоренесанс, неокласицизм, вітчизняний стиль;

національний романтизм – використання національних традицій в архітектурі (неоукраїнський і неоросійський стилі) початку XX ст.;

модерн як загальноєвропейський стиль (1890–1910 рр.) і раціоналістичні тенденції (1910 роки), які передували появі конструктивізму 1920-х рр.

Трактування Л.Д. Проскуряковим понять «стиль» і «мода» полягало у конкретній історичній спільності образної системи, засобів і прийомів художнього вислову, який обумовлений єдністю ідейного і функціонального змісту. Історизм і еклектизм в архітектурі були узаконені архітектурними школами Петербурга, Москви і Києва.

Л.Д. Проскуряков зазначав, що він звертався до еталонів римської і грецької класики і ще з студентських часів формував потужну бібліотеку. Історизм і визначив високу професійну майстерність Л.Д. Проскурякова у вітчизняному мостобудуванні кінця XIX – поч. XX ст.

«Проектування мостів у стилях» сприяли і конкурси проектів мостів, в яких Л.Д. Проскуряков брав активну участь і за проектами якого в

означеному періоді було побудовано низку важливих мостів. Фактично в даному періоді Л.Д. Проскуряков задавав тон вітчизняній архітектурі мостів.

На цих об’єктах удосконалювали свою майстерність молоді мостобудівники, учні Лавра Дмитровича. Те, що справжній інженер завжди ще й художник, вірне для будь-якої епохи (Додаток У).

Кінець XIX ст. у цьому відношенні, час особливий. У періоді, коли зодчі шукали вихід з тупика еклектики, власне інженерам вдалося створити шедеври будівельного мистецтва. Яскраве підтвердження цього – мости, побудовані Л.Д. Проскуряковим в імперії, у тому числі і на терені України.

У 1904 р. він наголошував: «Істинна художня краса, яка робить споруду безсмертним пам’ятником мистецтва, досягається без будь-яких фінансових пожертвувань.

Звичайним вибором обрисів, вишуканістю і сміливістю пропорцій, оригінальністю, новизною задуму досягається те, чого неможливо досягти нагромадженням деталей, які не пов’язані органічно із загальною формою і конструкцією» [519, с. 173].

Таке розуміння Л.Д. Проскуряковим архітектурної компоненти у мостобудуванні дозволило йому досягти небачених раніше дивовижних за красою мостових споруд. Відомо, що Л.Д. Проскуряков ще студентом захопився будівельною механікою і під впливом видатних мостобудівників, про яких згадувалося вище – Д.І. Журавського, М.А. Белелюбського, Л.Ф. Ніколаї – став знаменитим на весь світ.

Його вислів «Краса інженерних конструкцій – вимога найбільш законна» є наразі класичною. Власне сказане ним переконання, супроводжувало усю його інженерну діяльність (Додаток Ф).

З 1884 р. Л.Д. Проскуряков впритул займався справою проектування мостів. Невдовзі, у 1885 р. Л.Д. Проскуряков створив перші свої мости через річку Західний Буг, прогоном 50 м, біля м. Малкіна та біля Влодави, прогоном 77 м.

В конструкціях мостів, треба визнати, відсутня конструктивна особливість – це були типові, широко розповсюджені на той час мости, з дерев'яними кесонами, з рухом по низу: з фермами, що мали паралельні пояси і дворозкісну статично невизначену решітку. Саме ці мости, на практиці, дозволили молодому інженеру Л.Д. Проскурякову переконатися у недоліках цієї системи (Додаток Т).

Лавр Проскуряков вже у наступному своєму проекті 175-метрового чотирипрогонового мосту на Ромни-Кременчуцькій залізниці в Україні увів у вітчизняне мостобудування значно вдосконадені ферми з трикутною статично визначеною решіткою.

У подальшому, Л.Д. Проскурякову в освоєнні професії мостобудівника, допомогла педагогічна діяльність та постійне спілкування з фаховиками, зокрема з видатним вченим-інженером М.А. Белелюбським, що формувало науковий світогляд Лавра Дмитровича.

Надзвичайно потужно розширило його архітектурний світогляд відрядження влітку 1895 р. за кордон для участі у роботі Міжнародного залізничного конгресу.

У ході відрядження, він відвідав Великобританію, Францію, Німеччину, Австрію, Сполучені Штати Америки, де оглянув великі мости і різні механічні лабораторії та, як результат – створення у першій половині 90-х рр. XIX ст. Л.Д. Проскуряковим низки мостів, різної конструкції. Усі вони мали надійні, економічні і естетичні мостові ферми.

Звичайно, ці проекти мостів принесли молодому інженеру заслужену славу і отримали широке визнання. Для невеликих прогонів у 20-30 м він запропонував мости з їздою поверху, з фермами, що мали параболічні обриси і трикутну решітку з додатковими опорами.

Для середніх прогонів у 40-50 м – мости з рухом по низу, з фермами з паралельними поясами і такою ж трикутною решіткою.

Л.Д. Проскуряков спроектував за тією ж системою низку мостів, серед яких 100 метровий міст через річку Нарва на Балтійській залізниці, міст через

річку Которосль поблизу Ярославля, міст через річку Ока біля Кашири з чотирьма прогонами, 200 метровий міст через ту ж річку біля Белева, міст через Західний Буг на Полоцькій залізниці, через Волхов на лінії Петербург-Вологда, через Вятку.

За цим же типом Л.Д. Проскуряков спроектував міст через річку Волга поблизу Казані. Він мав найбільший прогін – 165 м. Список мостів, побудованих Л.Д. Проскуряковим можна продовжувати.

Серед робіт Л.Д. Проскурякова з мостобудування означеного періоду слід назвати спроектований на 2-й Катерининській залізниці в Україні, через річку Московку прогоном 85 м і двошарнірний арковий міст через річку Дніпро біля Вовчого Горла (м. Олександрівськ, тепер Запоріжжя) прогоном 100 м з дворівневим рухом: під залізницю та шосейну дорогу (цей міст так і не було побудовано), а також два чудових аркових мости у Москві.

На Московській кільцевій залізниці було побудовано 13 мостів для перетину цієї залізниці з іншими залізничними лініями, 22 шляхопроводи і 4 мости через р. Москва. Два з них, Сергієвський і Миколаївський, побудовані на 35 і 38 км залізниці, були абсолютно однаковими за зовнішнім виглядом, стали справжньою окрасою міста і пам’ятником інженерної та архітектурної думки.

«Довідник Московською окружною залізницею» (1912 р.) твердить, що над Москвою-рікою як би змагаючись красою і величчю з навколишньою живописною місцевістю, височіє залізний арковий міст. Він являє собою грандіозну серповидну арку прогоном 135 м, перекинуту з одного берега річки Москва на інший. Масивні берегові опори з вежами, які немов нависають над ними та облицьовані гранітом [520].

В обох опорах облаштовано по арці з отвором у 17 м, під яким – дороги для руху екіпажів. Від таких доріг проектовані та встановлені залізні сходи до тротуарів для пішоходів, що розміщені по обидві сторони мосту.

Обрана Л.Д. Проскуряковим архітектурна конструкція в Росії застосовувалася вперше і протягом багатьох років московські мости

Проскурякова були єдиними в країні спорудами такого типу (Додаток Х; Х.1; Х.2; Х.3).

В архітектурному оформленні конструкцій брав участь Олександр Ніканорович Померанцев, який проектував усі споруди Московської кільцевої залізниці. Мости будували чотири роки (1904–1907 рр.).

Обидва мости розташовані в межах міста і їх вишуканий зовнішній вигляд повністю відповідав вимогам, які покладалися на міські споруди – зазначала московська періодика. Лише в середині 1950-х рр. берегові прогони споруд були реконструйовані, для створення під'їздів до спортивного комплексу у Лужниках, який тоді почав будуватися.

Що стосується єдиного випадку співробітництва Л.Д. Проскурякова з архітектором, то це якраз вдалий приклад такого творчого союзу. О.Н. Померанцев (Додаток Ш; Ш.1) підійшов до свого завдання дуже тактовно і зумів знайти виразні, але скромні деталі оформлення вже самої по собі естетичної конструкції.

Один із авторів проекту реконструкції архітектор Б.М. Надеждін з цього приводу зазначав: «Коли усі мости Москва-ріки в межах міста, у 1938–1939 рр. були замінені на нові або перебудовувалися, ці два мости залишилися без змін. Їм не потрібна була реконструкція, коли була встановлена висота і ширина підмостових габаритів для проходження по річці великих човнів.

Отвори їх прогонів значно перевищували розміри, які вимагалися. І у них вже були берегові прогони для проїзду берегом річки. Ще одне, вони красиві!» [521, с. 41].

Те, що Л.Д. Проскуряков виступив співавтором з архітектором тільки одного разу, а він сам проектував винятково важливі інженерні споруди, і надавав великого значення питанням естетики, було не випадковим.

Цьому сприяв тип його мислення, розум геометра, який яскраво проявлявся у його лекціях і підручнику «Курс будівельної механіки». Як тут

не згадати слова М.Є. Жуковського, що геометр завжди буде художником, який створює остаточний вигляд будівлі, яку будує.

З іншого боку, до цього підводив Л.Д. Проскурякова загальний настрій в інженерному середовищі на межі XIX–XX ст. В технічних журналах того часу значне місце займали статті з характерними заголовками: «Естетика в залізничних спорудах», «Про архітектурну красу інженерних споруд», «Естетичні завдання техніки», «Про естетичний елемент в інженерних роботах». Цим темам також присвячувалися засідання науково-технічних товариств.

Квінтесенцію усіх роздумів можна висловити такими словами М.А. Белелюбського: «Було б зайвим доводити, що архітектурна краса є необхідним атрибутом усіх інженерних конструкцій, наскільки утилітарними вони не були б. Потреба краси в інженерних спорудах не є що-небудь довільне, а, навпаки, є вимога найбільш законна… Буде час, коли наші технічні удосконалення будуть здаватись людям жалюгідною відсталістю. Цінність збереже лише та техніка, яка йшла рука об руку з мистецтвом» [522, с. 231].

При цьому, під красою конструкцій, інженери розуміли правдиве відображення властивостей матеріалу, роботи конструктивних елементів і прагнули досягти виразності найбільш простими і завершеними засобами.

В інженерних спорудах ставала одним з головних художніх засобів візуальна якість металевих конструкцій – їх підкреслена «скелетність», яка постачала стільки труднощів архітекторам (зодчим) і була майже невирішуваною проблемою у цивільній архітектурі (Додаток Ц.; Ц.1).

Поширений серед еклектиків-архітекторів прийом – маскування сучасних конструкцій декоративними формами минулих епох – інженери відкидали, справедливо вважаючи, що «невдалі спроби, які незгодні ні зі стилем, ні з умовами спорудження, ще різкіше вирізняє відсутність смаку…Чавунні колони грецького ордена гармоніюють з решітковими балками мосту, як грецькі сандалії з сучасною шляпою».

А «спорудження дуже складної і витонченої конструкції, особливо при великих її розмірах, значно цікавіше, живописніше, здійснює більш сильне враження, якщо залишити все як воно є, ніж коли закривають його сумнівними і прикрасами без елементарного смаку». Ще більш певно цей погляд сформулював виразник технічної інтелігенції П.К. Енгельмейєр.

У своїй книзі «Теорія творчості» (1910 р.) він писав: «Краса технічних творінь зовсім не полягає в прикрасах, завитках, фарбах, нікелюванні: все це дрібниці, окремішності. Краса полягає в ідейності і гармонійності форм, що формують одне ціле і висловлюваннях своєї ідеї цілого.

Технічні споруди мають гармонію. Ну і що ж? Адже є люди, до того позбавлені музикального розуміння, що вони в оркестровому виконанні чують тільки інструменти. Точно так само є немало людей, які бачать в машині тільки набір частин, але безсилі схопити технічну ідею в цілому» [523, с. 46].

Якими ж є витоки архітектурного світогляду Л.Д. Проскурякова?

Як не видається нам сьогодні дивним, до осмислення естетичних проблем інженерів готувала вся система освіти Російської імперії. В технічних вишах вивчалася, і до того ж далеко не формально, цивільна архітектура: крім того, студентів навчали малювати. В Інституті інженерів шляхів сполучення у Санкт-Петербурзі, як і в Технологічному інституті малюнок належав до програми вступних іспитів.

Інженери за своїм світоглядом того часу ще не були «технократами» у сучасному розумінні цього слова. Конструкції минулих часів з першого погляду можна відрізнити від сучасності – настільки вона гарна, струнка, кришталева – витвір мистецтва.

Не зважаючи на те, що в новому сторіччі на допомогу їх колегам прийшли удосконалені методи розрахунків і потужні вимірювальні машини.

«Могутня елегантність залізних тіл» – цей образний вислів французького письменника Еміля Золя найкраще характеризує вигляд мостів Проскурякова. Великою заслугою Л.Д. Проскурякова було врахування ним

при проектуванні містобудівної ситуації, характеру місцевості, завдяки чому його творіння бездоганно вписуються у навколишній ландшафт.

Практична діяльність Л.Д. Проскурякова у 10-х рр. XX ст. була насиченою. В цей час він проектує шестипрогоновий міст через річку Ока біля Мурома та однопрогоновий міст через річку Тьоша на залізничній лінії Люберці-Арзамас; міст через річку Черемшанка для залізничній лінії Тюмень-Омськ; чотирипрогоновий міст з фермами параболічного обрису з рухом по верху через р. Москва Московської кільцевої залізниці.

Для нового пасажирського терміналу цієї ж залізниці Л.Д. Проскуряков створює стропильне покриття з мостових ферм. У 1911 р. за типом Єнісейського мосту проектує два мости через річку Зею на Середньо-Амурській залізниці.

У 1912 р. за цією ж схемою Л.Д. Проскуряков розпочав розробляти конструкцію мосту через річку Амур біля Хабаровська.

Здобутки Л.Д. Проскурякова перед інженерним мистецтвом і технічною освітою були відзначені весною 1912 р. урочистим вшануванням ювілею його практичної діяльності. Ювіляра вітали представники усіх великих технічних вишів, правління і службовці чисельних залізниць, траси яких він прикрасив своїми спорудами.

Ученому було присвоєно звання заслуженого професора, а в Інженерному училищі засновані премії та медаль його імені на кращі роботи з питань будівельної механіки. У своїй промові Л.Д. Проскуряков коротко, але дуже змістовно окреслив суть і завдання власної професії:

«Ця громадська співучасть, підкріплена матеріальними жертвами, є кращою нагородою не лише мені, а й усім подімним особам, які обрали скромну, матеріально мало забезпечену, але важливу і плідну діяльність професора.

Насправді, віддавши належне визнання своїм вчителям, які зуміли прищепити нам любов до науково-технічної діяльності, я не можу не

відзначити того величезного за 25 років прогресу знань, нами отриманих, порівняно з тими, які тепер даються нашим учням.

Достатньо згадати, наприклад, ті недосконалі способи і труднощі, з якими тоді вирішувалися питання про прогинання балок від 3-4 вантажів.

Таку ж різницю можна побачити, якщо взяти попередні низькі і важкі мости з паралельними поясами і багаторозкісними решітками, з позацентричністю вузлів і прикріплень, і порівняти їх з різноманітними раціональними і витонченими типами аркових, консольних і криволінійних мостів сьогодення.

Ще більше звертає на себе увагу, скажімо історична «відстань», яка віддаляє наші скромні наукові праці від робіт наших учнів, які склали собі європейське визнання блискучими дослідженнями найбільш складних питань, наприклад, стійкості споруд.

Вказаний тісний зв’язок між обсягом знань, отриманих у школі, і подальшим прогресом техніки, змушує мене цінувати і вітати увагу суспільства до небаченої діяльності професора. За такої підтримки вона буде залучати до себе кращі сили і ще більше забезпечить успіхи науки і техніки» [524, с. 13].

Л.Д. Проскуряков весь час стверджував, що архітектори-професіонали на межі XIX–XX ст. – надзвичайно цікаві постаті, що уособлюють розмаїття та багатогранність фахової роботи.

Сплеску активності зодчих, «будівельним лихоманкам» передували складні етапи становлення та розвитку професії. Він, однак, не бачив принципової різниці ані між значенням «архітектор» (головний будівничий) та інженер (талант, думка), ані у змісті їх діяльності [525–526].

Адже, ще у XVII ст., внаслідок складних процесів розвитку будівельної практики, сталося розмежування сфер діяльності архітекторів та інженерів та системи їх професійної підготовки. Архітектурна освіта стала організаційно оформлюватися в академіях мистецтв, архітектурних школах, а інженерно-будівельна – спеціальних навчальних закладах. Л.Д. Проскуряков

наголошував, що витоки професії інженера-будівельника – у військовій інженерії.

Військові будівничі ще XI ст. йменувалися «городниками» та «мостовиками». А розвиток інженерного мистецтва обумовив започаткування розрядів серед будівничих. Перший (вищий) – це військові інженери-систематики, які займалися в основному удосконаленням оборонної частини, інший – «власне будівничі, які завідували спорудженням загород» [527, с. 257].

Історію еволюції інженерних шкіл у Європі виводимо з французької школи: «Школа мостів та доріг» (1747 р.), «Школа військових інженерів» (1748 р.). З метою підготовки військових та цивільних інженерів, технологів, артилеристів тощо у 1794 р. у Парижі створюється «Політехнічна школа».

У XVII ст. в Західній Європі військові інженери-будівельники отримують звання інженерів. Інженерне мистецтво стає частиною точних наук. На думку Ф. Ласковського, іноземні військові інженери, що працювали в Росії, започаткували присвоєння звання інженера [528].

Проте, це звання надавали лише іноземцям. Російські інженери почали з'являтися з XVIII ст, після створення власної системи інженерної освіти. Офіцери-інженери отримували грунтовну архітектурно-будівельну підготовку і, внаслідок недостатньої кількості в Росії архітекторів, замінювали їх при зведенні різних споруд.

На третьому етапі (кінець XVIII–кін. XIX ст.) сталося остаточне відокремлення проектування в самостійну сферу. У результаті, започатковується процес спеціалізації, який надалі активно поширювався.

Архітектор XVII–XIX ст. – це особа з високим соціальним статусом, професіонал, який «виконував державні обов'язки і володів високим рівнем освіченості і майстерності» [529; 530, с. 54].

Визначальним чинником розвитку професії архітектора стала інженерія, яка здійснила вагомий вплив на архітектуру. Головною причиною відокремлення наприкінці XVIII ст. «інженерного мистецтва від мистецтв

художніх» стало вважатися прийняття інженерами фізико-математичного методу як основи своєї роботи.

Нова інженерна школа була започаткована Г. Монжем 1794 р. створенням Паризької політехніки, котра будувалася на засадах грунтовної теоретичної освіти. На її прикладі згодом заснувалися інші вищі інженерні навчальні заклади.

Обособлення наукових знань і, як наслідок, відчуження від реальної дійсності, призвело до того, що університети втратили провідну роль. У цій ситуації система політехнічної освіти взяла на себе зобов'язання об'єднати наукові знання, виховання інженера, здатного вирішувати проблеми організації суспільного життя.

Система політехнічної освіти забезпечила практику інженерними кадрами, які мали значний вплив на всі аспекти життя суспільства. Значно зріс статус інженера і, як наслідок, – кількість політехнічних вищих навчальних закладів по всій Європі. Петербурзький інститут інженерів шляхів сполучення став першим вищим інженерно-будівельним навчальним закладом (заснований у 1809 р.), який вів підготовку спеціалістів з проектування, будівництва та експлуатації шляхових, гідротехнічних та цивільних споруд [531–532].

Спочатку це був закритий навчальний заклад, заснований французьким інженером А. Бетанкуром на зразок Паризької політехніки. У 1860–1890 рр., у зв'язку зі зростанням потреби в інженерах-шляховиках, роль Інституту значно зросла. Із закритого військового Інститут був перетворений на відкритий цивільний інженерно-будівельний навчальний заклад.

В унікальній історичній ситуації XIX ст., в якому зростає запит на принципово нові будівлі та споруди, відбувається розмежування типів об'єктів, з якими працюють архітектори та інженери. Об'єктами роботи архітектора-художника залишаються традиційні громадські, житлові будівлі, монументи.

Сфера діяльності інженера охоплює всі об’єкти будівництва шляхів сполучення – мости, вежі, покриття, промислові споруди, а також новий тип житлового будинку – прибутковий. Поступово, на початок XX ст. інженерна діяльність охоплює також питання розпланування та благоустрою населених пунктів.

Створення інженером складних просторових систем обумовило зростання вимог до естетики інженерних споруд. Показовою у цьому відношенні є дискусія, яка розгорнулася в англійській пресі навколо статті Г. Статхама «Про естетичний елемент в інженерних роботах» (стаття була опублікована в Росії у перекладі інженера М.М. Герсеванова) [533].

Г. Статхам вів мову про принципову різницю в естетичному сприйнятті між архітектором і інженером. «Мета архітектора полягає в тому, щоб звести споруду, яка буде сприйнята для ока і почуття смаку, тобто така ціль, про яку інженер в жодному разі не турбується» [533, с. 4]. Головне для інженера, на думку Г. Статхама, – аби споруда відповідала практичному призначенню. Такий стан справ є наслідком відсутності естетичної складової у підготовці інженерів.

Необхідність поєднання ужиткового та естетичного в діяльності інженера є нагальною, автор говорить про це як про основну умову перетворення звичайної споруди на витвір мистецтва, що «полягає у поєднанні двох частин не тільки найбільш міцним чином, а й самим кращим, а під самим кращим способом потрібно розуміти той, який поєднує у собі вишуканість і завершеність ліній з міцністю… Велику увагу до цих умов мало б наслідком величезну різницю в художньому ефекті інженерних споруд» [533, с. 8].

У полеміці, що розгорнулася, взяли участь як архітектори, так і інженери. Дискусія виявила принципову різницю між інженером та архітектором. Інженер створює нові будівлі та споруди, архітектор у своїй діяльності орієнтується на наявні зразки.

На завершення М.М. Герсеванов пише, що «промахи характерні як інженерам, так і архітекторам. У важливих випадках проектування великих споруд краще було б, якби інженери і архітектори допомагали один одному [533, с. 14].

Загалом, питання естетичного виховання інженерів, ґрунтовної інженерної підготовки неодноразово обговорювалося професійним товариством. Це призводило до зміни програм архітектурно- художніх та інженерно-будівних вищих навчальних закладів.

Нагальна потреба у розповсюдженні естетичного виховання у XIX ст. втілювалася у створюваних Товариствах шанувальників мистецтв, рисувальних школах, художньо-промислових музеях. Поштовхом цього руху стали виставки 1851, 1855, 1862, 1867 років у Лондоні та Парижі на яких були представлені питання поєднання промисловості та мистецтв.

Установка на створення нових будівель та споруд і на високі художньо-естетичні вимоги обумовили формування професіоналів нового типу, в діяльності яких поєднувалися інженерно-конструктивні та художньо-естетичні аспекти.

Формування цивільного інженера супроводжувалося складними, вельми суперечливими процесами самовизначення та самоусвідомлення архітекторів-художників та інженерів-будівельників [534].

Багато проблем було сфокусовано на типі цивільного інженера, оскільки в ньому були поєднані риси архітектора-художника та інженера [535–536]. Цьому профілю найкращим чином відповідав Л.Д. Проскуряков.

Л.Д. Проскуряков на межі XIX–XX ст. розумів, що розвиток транспорту викликав необхідність будівництва доріг гарної якості. Завдяки цьому мости змінювалися не тільки за своєю конструкцією. Їх призначення стало значно ширшим: окрім перетину природних перешкод і водних шляхів вони служать для проведення доріг на різних рівнях [537–538].

І вже тоді з’явилися суміжні мости для різного виду транспорту з проїздом в одному або декількох ярусах. Їх підходи перетворилися на складні

розгалужені системи естакад-розв’язок, які займають значні ділянки міської території і вирішальним чином впливають на архітектурну композицію міських ансамблів.

Л.Д. Проскуряков стверджував, що міст, як правило, займає центральне місце у великому ансамблевому комплексі, тому у відповідності з розмірами та розміщенням на фоні відкритого простору ріки повинен володіти високими архітектурно-композиційними якостями [539].

Доведено, що Л.Д. Проскуряков у своїй діяльності впроваджував єдине бачення конструктивної проблеми чотирьох складових: щоб міст не був інертним рядом прогонових споруд, опор, а композиційно цілісною спорудою, можливе об’єднання великою фермою конструкції арки, підйомного мосту з вежами, висячою системою.

Зазначено, що Л.Д. Проскуряковим здійснено збільшення розмірів прогонів симетрично до центру або асиметрично до одного з кінців; гармонійний зв’язок між розмірами прогонів; об’єднуюча математичною закономірністю лінія ухилів поздовжнього профілю проїзної частини.

Л.Д. Проскуряков також відзначав, що мости слугують перекриттям великих прогонів і розподілу ваги прогонових споруд та тимчасового транспортного навантаження на розміщені на певних відстанях опори моста. Однак це не знижує значення мостів як архітектурних споруд (Додаток Ш.2).

К. Карасев з цього приводу зазначав: «призначені для руху людей і транспорту мости повинні відповідати архітектурним вимогам. Обрис поздовжнього профілю в архітектурі мостових споруд – одне з першочергових завдань композиції» [540].

Із застосуванням металу в мостобудуванні з’явилося велике розмаїття нових конструктивних систем. В мостах, побудованих з каменю, проїзна частина завжди була зверху конструкції (рух по верху). Металеві конструкції надали можливість будувати мости з «їздою понизу», або «посередині». Прогонові споруди були балковими, нерозрізними, консольними, арковими і висячими.

Балки і арки могли мати суцільну стінку ферм або наскрізну, складену з порівняно вузьких відрізків профільного металу, з'єднаному заклепками. Тому велике поширення в часи діяльності Л.Д. Проскурякова, отримали балкові прогонові споруди в мостах на великих річках: Волзі, Дніпрі, Дону, а також при перетині залізницею сибірських річок.

Дві вертикальні наскрізні ферми з верхнього і нижнього пасків, з'єднані трикутною, ромбоподібною або багаторозкісною решіткою. Разом з поперечними вертикальними і, на рівнях верхніх і нижніх поясів, горизонтальним зв'язками, утворюють жорстку просторову систему.

Прогонові споруди робили з паралельними поясами ферм або криволінійним (полігональним) обрисом верхнього або нижнього. Рух мав бути «понизу», або «поверху», в залежності від положення полігонального поясу.

Л.Д. Проскуряков завжди наголошував, що будівництво мостів – важкий процес. Адже він зв'язаний з роботою на воді, плавучими засобами, береговими пристанями, підводними роботами.

Власне слова Л.Д. Проскурякова влучно екстрапольовано на сучасну Україну, у якій станом на березень 2017 р. налічується 17 тисяч мостів і шляхопроводів, із яких близько 9 тисяч перебувають в аварійному стані, а 4 тисячі потребують негайного ремонту. Такі відомості оприлюднив міністр інфраструктури України та зазначив, що урядом заплановано на 2018 р. виділення коштів на ремонт лише 80 мостів, власне, коментарі відсутні… [541].

Приклади новаторських проектів мостів показували Л.Д. Проскурякову, що головною ціллю будівництва мостів стали економічність і строки спорудження. Не зважаючи на те, що метал піддається руйнуванню від іржі, а камінь довговічний, перевага віддається металу [542]. Л.Д. Проскуряков зробив свій вагомий внесок у розвиток світового мостобудування, у сфері будівельного мистецтва – і як інженер, і як архітектор.

Металеві мости у другій половині XIX ст. будували із зварного заліза, яке отримали кричним способом, проколюючи чавун в спеціальних печах. З появою нових способів отримування заліза шляхом виплавки у спеціальних печах, у мостах стали застосовувати лите залізо, яке володіє більш високими якостями (Додаток Ш.3).

У кінці XIX ст. розпочався поступовий перехід від багаторешіткових і багаторозкісних ферм до ферм з більш простими гратами (решітками). Вже у 1880–1890 рр. на низці шляхів сполучення Російської імперії були побудовані перші мости з фермами у вигляді звичайної розкісної або трикутної решітки. В кінці XIX ст. з'явилися ферми зі шпренгельною решіткою. Перший міст такої системи в Росії проектований та зведений Л.Д. Проскуряковим через р. Єнісей в 1896 р. під залізничне навантаження [543].

Це період швидкого розвитку науки і техніки, зокрема і мостобудівної. В цьому періоді було побудовано багато чудових мостів через великі річки. Для них характерні сміливі і прогресивні рішення. До таких мостів, побудованих за цієї доби, відносяться великі мости через р. Волга, р. Ока і р. Волхов, згідно проектів професора Л.Д. Проскурякова.

До початку тридцятих років XIX ст. будівельна механіка мала на своєму озброєнні розрахункові моделі стрижнів, арок і пластин – базових елементів, з яких складаються споруди. Всі ці розрахункові моделі усвідомлювалися порізно, в той час як у багатьох випадках вони взаємодіють, виступаючи в ролі окремих фрагментів більш складної конструкції.

Якщо у XVIII ст. конструктивно-технічний розвиток будівництва сконцентрувався на кам'яних арках, то в XIX ст. інтерес інженерів змінився і став орієнтуватись на аналіз каркасних конструкцій.

У зв'язку з розвитком залізничного будівництва перехід від елементарних тримальних систем до складених конструктивних схем відбувався значно швидше, ніж в монолітних конструкціях (таких як кам'яна

кладка і бетон), при цьому геометричні та фізичні властивості таких структур стали логічною абстракцією розрахункової схеми у вигляді ферми.

Схема балочної ферми, що складається з паралельних поясів, з'єднаних решіткою, мабуть, вперше була запропонована Палладіо ще у XVI ст., але важливим об'єктом розрахункового аналізу ферми стали лише з появою запропонованої Тауном у 1820 р. конструкції балочної ферми з багаторешітковим заповненням.

Спочатку ферми такого роду розглядалися як балки з наскрізною стінкою. Таким чином вони були представлені в лекціях Нав'є. У розрахунку Нав'є використовує тільки поперечні перерізи верхніх і нижніх поясів, вважаючи, що це можливо зробити, якщо до поясів приєднуються разом з рядом поперечних елементів і «хрести святого Андрія», тобто діагональні елементи, які перетинаються.

З використанням такої розрахункової схеми, було побудовано мости з різними конструктивними системами. Значну кількість дерев'яних мостів в Північній Америці описав Карл Кульман, вказавши при цьому, скільки з них виявляють ознаки пошкодження, а скільки з них зазнали руйнування, незважаючи на щедре використання матеріалу.

У цих мостах Кульман зазначив різні структурні системи і вказав, що за умови правильного проектування вони чудово виконали б свої функції Він створив теорію розкісних структур, засновану на наступних припущеннях: система заповнення стрижнями між верхніми і нижніми поясами повинна бути влаштована таким чином, щоб всі стрижні завжди утворювали трикутники; стрижні повинні мати можливість обертатися без обмеження в стиках.

За допомогою умов рівноваги Кульман зміг розрахувати зусилля в елементах будь-якої статично визначеної розкісної структури зазначеного типу.

Майже одночасно з'явилася робота Шведлера, в якій було зазначено, що якщо конструкція в цілому вважається жорсткою, то малі опори, викликані

пружним згином в точках біфуркацій є незначними в порівнянні з опором розпірок.

Таким чином, Шведлер вперше виконав процес абстракції, який є типовим для теорії споруд: від фізичної тримальної конструкції через абстрактну тримальну систему до шарнірної ферми, розрахованої за допомогою фізико-геометричних властивостей.

На переконання, вище зазначеної роботи колективу авторів під головуванням В.А. Баженова (Київ, 2016 р.), винахід розрахункової схеми в формі шарнірної ферми став керівним поняттям для розвитку теорії споруд кінця XIX ст. Важливо, що для цієї схеми можна було незалежно виконати аналіз її топологічної структури. Такий аналіз став посилено розвиватися в роботах, присвячених з'ясуванню кінематичних властивостей спочатку конструкцій ферм, а потім і стрижневих конструкцій будь-якого іншого виду.

Друге важливе досягнення, яке бере свій початок від розрахункової схеми ферми, було окреслення поняття вузла, в якості якого розглядався шарнір, що з'єднує стрижні ферми. Вузловий шарнір став розглядатися як матеріальна точка, для якої складаються рівняння рівноваги, і в цій якості вузол став невід'ємною приналежністю розрахункової схеми стержневих систем.

Розрахункова схема ферми була вельми наочною, а робота ферми виявилася дуже чіткою. Знайшлося чимало інженерів, які спробували реалізувати схему ферми конструктивно. Так, сам Шведлер для мосту через р. Брахе (нині р. Брда) біля Черська, побудованого в 1861 р. за його проектом, розробив шарнірні вузли.

Але вже за дев'ять років інший міст через р. Брахе був побудований біля Бромберга, знову за проектом Шведлера, але на цей раз вже з використанням клепаних з'єднань. Еміль Вінклер усвідомлював, що шарнірна модель ферми не відповідає реальній роботі металевих ферм з клепаними з'єднаннями.

За рахунок жорсткості вузлів, в стрижнях ферми, виникають деякі згинальні моменти і внаслідок цього додаткові напруження. Проблема їх

визначення, на яку, мабуть, першим звернув увагу Мандерла, привела до появи методу переміщень.

Розрахункові схеми рамних конструкцій, у яких більшість вузлових з'єднань є жорсткими, стали швидко поширюватися в зв'язку з будівництвом залізобетонних каркасів. А розрахункова схема ферми з ідеальними шарнірами виявилася деяким наближенням до реальності.

Оцінку ступеня відносного приросту напружень, що виникають за рахунок жорсткості вузлів, виконав Є.О. Патон, і як показали його дослідження, «ферм наближення» є тим більш точним, чим більшою є гнучкість стержневих елементів ферми.

По суті, було поставлено важливе питання, яке згодом виникало і в інших ситуаціях, питання про межі застосовності тієї чи іншої розрахункової схеми, про необхідність її уточнення або кардинальної зміни при виході її параметрів за деяку межу.

С.П. Тимошенко запропонував модель балки, що згинається, яка відрізняється від моделі Ейлера Бернуллі тим, що при деформації поперечні перерізи залишаються плоскими, але не перпендикулярними деформованій серединній лінії стрижня, а в динаміці враховуються інерційні складові, пов'язані з поворотом поперечних перерізів.

Для плит удосконалення моделі Кірхгофа запропонував Е. Рейсснер. В обох випадках мова йшла про необхідність введення уточнень, коли помітну роль починають грати зсувні деформації.

Перехід від аналізу моделей стержневих конструкцій ферм до вивчення рамних систем став масовим в кінці XIX ст. і особливо в першій половині XX ст. Тут далися взнаки інтенсивне застосування в будівництві монолітних залізобетонних конструкцій.

Першій чверті XX ст. належить формулювання задачі про загальні правила побудови розрахункових моделей де майже чітко сформульовано що: розрахункова схема будується виходячи з очікуваної форми руйнування і деформування, яка ґрунтується на досвіді будівельної практики; в

розрахунковій схемі застосовуються лише такі гіпотези відносно властивостей конструкції та діючих навантажень, які дозволяють побудувати ефективну методику розрахунків.

Проблема обґрунтування розрахункових моделей, крім звернення до результатів експериментальних досліджень, отримала розвиток через запропоновані шляхи перетворення розрахункової моделі більш загального вигляду, наприклад моделі тривимірного континууму задачі теорії пружності, до тієї чи іншої моделі конструктивного елементу певного типу.

Особливо часто такий підхід використовувався для теорії пластин і оболонок. Перша спроба виведення рівнянь теорія оболонок з рівнянь теорії пружності, була зроблена Г. Ароном.

Після виведення рівнянь теорії оболонок і розробки відповідних розрахункових схем стали розвиватися різного роду некласичні варіанти теорії. Тут в першу чергу слід згадати теорії оболонок типу Тимошенка-Рейсснера, що враховують деформації поперечного зсуву. Крім того, до некласичних можна віднести теорії ребристих і багатошарових оболонок.

Перші роботи в цій галузі для пластин, підкріплених ребрами, виконані І.Г. Бубновим. Теорія ребристих оболонок загального вигляду представлена в роботах А.І. Лур’є і В.З. Власова. А.І. Лур’є розглядав ребра як стрижні Кірхгофа-Клебша, а В.З. Власов – як тонкостінні стрижні.

Багатошарові оболонки досліджувалися з різних точок зору в багатьох роботах в основному в двох основних напрямках. До першого належать теорії, засновані на розрахункових схемах, де кінематичні гіпотези приймалися для всього пакета шарів.

Вже на початковому етапі, дослідження показали неприйнятність цього підходу, якщо властивості шарів суттєво різняться, тому в останні роки суттєвий розвиток отримали роботи другого напрямку, в яких використовувалася ускладнена розрахункова схема, де кінематичні гіпотези приймаються для кожного шару окремо.

При створенні розрахункової схеми об’єкт дослідження виділяється з навколишнього середовища, взаємодія з яким реалізується у вигляді навантажень і впливів, а також умов закріплення. Природно, що границя між об’єктом розрахунку і зовнішнім оточенням прокладається умовно, і її вибір помітно позначається на побудові розрахункової схеми.

Традиційно з давніх часів, до складу розрахункової схеми вводиться нерухомий елемент, з яким зазвичай пов’язують систему відліку і для якого не потрібно виконання умов рівноваги. І дуже багато років всі умови обпирання сформулювалися як жорстка «прив’язка до землі».

Ця традиція вперше була порушена Емілем Вінклером, який в своїх лекціях з пружності і міцності розглянув задачу про балку на пружній основі. Ця задача виникла в зв’язку з аналізом роботи залізничного рейкового шляху, і Вінклер виходив з того, що кожна шпала осідає під навантаженням на величину, яка визначається жорсткістю основи, незалежно від поведінки сусідньої ненавантаженої шпали.

Однак більшості, властива розподільна здатність, коли, на відміну від вінклерової розрахункової схеми, до роботи залучаються не лише безпосередньо навантажені частини основи, але і прилеглі до них області ненавантаженого ґрунту.

В якості альтернативи, запропонована модель у вигляді пружного півпростору, яка представляє основу як ізотропне пружне тіло нескінченних розмірів в плані і по глибині, і низку інших моделей з двома коефіцієнтами постелі, які дозволяють враховувати розподільну здатність ґрунту.

Такою ж розподільною властивістю володіють двопараметрові розрахункові моделі, які майже не ускладнюють математичну постановку задачі в порівнянні з моделлю Вінклера. Згідно із М.М. Філоненко-Бородичем, двопараметрова модель пружної основи являє собою необмежену в обидві сторони нерозтяжну нитку, яка з’єднує верхні кінці безперервно розташованих пружин з розподіленою жорсткістю.

Характерне для кінця XIX і першої половини XX ст. масове захоплення методом сил, привело до появи різних прийомів до основної системи цього методу і до задачі виявлення зайвих сил у статично невизначених розрахункових схемах.

Для стрижневих систем були детально вивчені зв'язки між властивостями статичної визначеності, незмінюваності і здатністю реалізовувати попереднє напруження.

Були вказані способи визначення статико-кінематичних властивостей, засновані на зведенні системи до деякого числа жорстких дисків, об'єднаних стрижнями-в'язями. При цьому вводилися поняття про прості і кратні шарніри і інші ідеалізовані елементи розрахункової схеми.

Істотні зміни в уявленнях про розрахункову схему, пов'язані з переходом до розрахунку за методом переміщень. У методі переміщень елементи системи вважаються приєднаними тільки до вузлів розрахункової схеми, один з одним безпосередньо вони не з'єднуються.

Особливість розрахункової схеми часто нехтувалася інженерами, вихованими на поняттях розрахункової схеми у стилі методу сил, вона не завжди осяжна і при використанні традиційних для методу сил способів зображення розрахункової схеми.

Проблема сполучення навантажень важлива у зв'язку з урахуванням вітрового навантаження. Перші приклади урахування вітрового навантаження були засновані на аналогії з правилами проектування залізничних мостів, які були прийняті після відомого обвалення мосту через гирло річки Тей в Шотландії, що сталося в 1879 р. при потужному вітрі.

Вважалося, що навряд чи міст буде нести максимальне вертикальне тимчасове навантаження, коли при штормовому вітрі виникнуть великі горизонтальні навантаження. Таким чином, було прийняте правило допускати у разі поєднання вертикальних навантажень і вітрового навантаження, підвищення нормальних напружень на 20%.

Це правило було перенесено в практику проектування багатоповерхових будівель і включено спочатку в американські, а потім в англійські будівельні норми, хоча його обґрунтованість залишалася під питанням. З часом, вибір значення коефіцієнта запасу для споруд різного типу ставав все більш диференційованим.

Так, наприклад, розподіл навантаження при будівництві автодорожнього мосту, залежить від розташування автомобілів у різних точках по ширині дорожнього полотна.

При будівництві залізничного мосту, навантаження розподіляються лише у місцях, де прокладені рейки. Умовне навантаження на залізничний міст тяжіє до дійсного, оскільки потяг завжди рухається вздовж розрахункової лінії, чого не відбувається при русі по автодорожньому мосту. Тому в розрахунках конструкції автодорожнього мосту закладається коефіцієнт запасу міцності, помітно більший, ніж у залізничного.

При цьому розрахунок конструкцій за допустимими напруженнями або за граничним навантаженням має справу з єдиним коефіцієнтом запасу, незалежно від умов роботи елементів конструкцій і майже незалежно від видів навантажень.

Одним з перших учених цієї «нової хвилі» став Ф.С. Ясинський, який розв’язав ряд важливих в практичному відношенні задач стійкості, головним чином з практики мостобудування.

Так, наприклад, він першим зайнявся питанням про стійкість стиснутих розкосів мостової ферми з перехресною решіткою з урахуванням підтримуючого впливу розтягнутих розкосів.

Ф.С. Ясинський розглянув ряд випадків стійкості стиснутих стрижнів під впливом розподілених навантажень. Зокрема, він розглянув стрижень з шарнірно опертими кінцями в пружному стані, реакція якого, перпендикулярна осі стрижня і пропорційна його прогину, а інтенсивність стискаючого розподіленого осьового навантаження пропорційна відстані від середнього перерізу.

Ця задача отримала назву «задача Ясинського», до неї він звів розрахунок стиснутих верхніх поясів відкритих мостів. Це дослідження було ініційовано серією техногенних катастроф подібних мостів у Західній Європі і Росії.

Професор Ясинський вперше в науці, дав узагальнення формули критичного напруження, яке дозволяє звести будь-який випадок повздовжнього згину до основного випадку шарнірно опертого стрижня, шляхом підстановки в формулу, натомість дійсної довжини стрижня його розрахункової довжини.

Введення понять коефіцієнта довжини і розрахункової довжини стрижня привнесли вагоме значення для всього подальшого розвитку методів розрахунку стиснутих стрижнів на стійкість, оскільки дозволили використовувати для будь-якого випадку поздовжнього згину формули і дані, отримані для основного випадку.

Цим поняттям стали користуватися в своїх дослідженнях і інші вчені, що увійшло в науку як одна з основних характеристик стиснутого стрижня при його розрахунку на стійкість.

С.П. Тимошенко наводить наближений розв’язок для стрижня, що лежить на суцільній пружній основі вінклеровського типу, розглядає його стійкість з пружно закріпленими кінцями і стійкість консолей змінного перерізу. Наближено оцінюється роль ослаблення перерізу на малій частині довжини стрижня і розглядається питання про вплив зсуву на критичну силу.

Також, серед балкових мостів, побудованих в середині XIX ст. досить часто зустрічаються мости з нерозрізними прогоновими спорудами. Нерозрізні мости, які володіли безсумнівними економічними перевагами, разом з цим мали і ряд недоліків: чутливість до осідання опор, великі переміщення від зміни температури; теоретичний розрахунок їх для того часу був дуже складним.

Пропозиція про включення шарнірів у прогонах, яка перетворювала нерозрізну систему у статично визначену – консольну, оформила новий

напрям у будівництві металевих мостів. Володіючи перед балково-розрізними прогоновими спорудами економічними перевагами, які зростали із збільшенням прогону, консольні системи завоювали широке застосування для мостів багатьох прогонів.

В України перший консольний міст зведено у 1888 р. під залізницю, згідно проекту Л.Д. Проскурякова.

У 1898 р. був споруджений перший консольний міст під шосейну дорогу через р. Дніпро у Смоленську.

За чотири роки до 1898 р., 1894 р. побудований міст через р. Дністер прогоном 102 м.

У 1908 р. – міст прогоном 190 м. через р. Дніпро біля Кічкаса (його розібрали у 1931 р. у зв'язку з побудовою Дніпрогесу) – обидва мости під залізницю та автомобільну дороги.

Кічкаський міст був на той час найбільшим за прогоном в Україні. В цей час було побудовано красивий консольний міст прогоном 75 м, побудований у 1911 р., через р. Велику, згідно професора Соловйова. Міст було зруйновано під час Другої світової війни, але потім повністю відновлено.

З найбільш цікавих консольних мостів, побудованих за кордоном, слід відзначити міст прогоном 175 м через Дунай у Будапешті, побудований у 1897 р., і найбільші за прогонами мости: Фортський (Шотландія) з прогонами по 521 м., побудований у 1890 р. і Квебекський (США) прогоном 549 м., побудований у 1917 р., після двох катастроф, що виникли під час збирання мосту.

Поряд із широким застосуванням консольних систем, не зупинялося будівництво мостів з нерозрізними прогоновими спорудами. З розвитком техніки будівництва глибоких підводних основ, а також із збільшенням прогонів і розрахункових тимчасових навантажень, застосування нерозрізних мостів стало особливо доцільним.

До перших нерозрізних мостів в Російській імперії відносяться мости через р. Вісла (1866 р.), Великий Краснохолмський (1872 р.) і Кримський (1871 р.) в Москві через р. Москва, через р. Ока в Орлі (1880 р.) та ряд інших.

Металеві нерозрізні мости продовжували знаходити застосування і з розвитком мостобудівної техніки сягнули достатньо удосконалених конструктивних форм. Аркові мости, які будували в середині XIX ст. з чавуну, з 80-х років XIX ст. постійно стали витіснятися залізними. Перші залізні аркові мости будували безшарнірними; шарнірні арки з'явилися дещо пізніше і поступово отримали найбільше поширення.

Необхідність застосування арок в умовах рівнини, призвела до появи пологих арок і будівництву аркових мостів з рухом по низу мосту. Видатними мостами такого типу є аркові залізничні мости, побудовані у 1904 р. згідно проектів ЛД. Проскурякова.

Упровадження в аркові мости затяжок і комбінацій арок з балкою, які забезпечували передачу опорам лише одних вертикальних реакцій, дозволили використовувати арки в умовах балкового мосту.

Прикладом мосту з фермами, у вигляді решіткових арок з затяжками може слугувати міст у Києві через Русанівську протоку, про який згадувалось у попередньому розділі, побудований у 1905 р. Для зменшення розпору арок, віднаходили й можливість застосування консольних аркових систем.

Аркові мости отримали велике поширення і в США, Франції, Німеччині, Швеції та ін. З великих аркових мостів, побудованих за кордоном, слід відзначити міст в Сіднейській гавані (1928–1931 рр.). Аркові мости продовжували знаходити застосування за сприятливих геологічних і топографічних умов. Найбільший арковий міст в Європі прогоном 330 м побудований в 1964 р. у Чехії.

У кінці XIX і на початку XX ст. продовжувалося будівництво висячих (підвісних) мостів. Особливості географічних умов Америки з широкими річками вимагали перекриття мостами дуже великих прогонів. Цим

пояснюється поява в Америці висячих мостів з винятково великими прогонами.

Особливої уваги заслуговує радянський період будівництва мостів, хоч хрогологічно він виходить за межі нашого дослідження, утім для повної картини з розкриття проблеми, необхідно все ж вийти за означені межі.

Отже, перші роки існування нової держави у цій справі, пішли на відновлення зруйнованих мостів. Але вже у 1923–1924 рр. почався період реконструкції транспорту і широкого розгортання будівництва залізниць та автомобільних доріг.

Будівництво нових залізниць вимагало будівництва ряду мостів через великі річки, як, наприклад, через р. Волга в м. Горький (з 1990 р. – Нижній Новгород) і біля м. Саратова (1930–1935 рр.), р. Ока біля Кашири (1932–1933 рр.), р. Дніпро (1930–1932 рр.), р. Об (1930–1931 рр.) та ін.

Особливий інтерес представляють аркові мости через річки Старий і Новий Дніпро, побудовані згідно проектів, розроблених молодими радянськими інженерами під керівництвом професора М.С. Стрілецького. Обидва ці мости були виконані з високоякісної кременистої сталі (криці) і слугували для пропуску залізничного і автодорожнього навантаження.

Міст через Старий Дніпро прогоном 224 м був на той час найбільшим арковим мостом в Європі. Міст через Новий Дніпро з прогонами 140 м характерний сміливим способом збирання. Обидва ці мости були зруйновані під час другої світової війни і відновлені вже залізобетонними.

Розвиток мережі автомобільних доріг, будівництво автомагістралей, а також реконструкція міст вимагали створення ряду великих металевих автодорожних і міських мостів [544]. Більшість з них, за своїми системами, конструкціями і умовами спорудження представляють собою видатні будівлі.

До таких варто віднести: міський міст через Дніпро в Києві, побудований натомість зруйнованому під час національно-визвольних змагань в Україні ланцюгового мосту, згідно проекту молодих київських

спеціалістів під керівництвом Є.О. Патона; міст Московського метрополітену через р. Москва (1936 р.); нові міські мости через р. Москва у Москві (1938 р.), мости на автомагістралі Москва-Мінськ.

Спорудження великих металевих мостів сприяло засвоєнню передових методів механізованого збирання конструкцій, а також застосування для мостів вітчизняної високоякісної сталі (криці) [545].

У 20-х рр. XX ст. розпочалися спроби застосування електрозварювання в металевих конструкціях. Видатні вчені, серед яких учень Л.Д. Проскурякова академік Є.О. Патон, зайнялися вивченням зварних з'єднань і застосуванням електрозварювання у будівництві мостів. Перші дослідні мости зі зварними з'єднаннями споруджені в колишньому СРСР вже на початку 30-х років XX ст. [546].

Величезне значення для успішного застосування зварювання у мостах, мало запровадження автоматичного зварювання за способом, запропонованим Д.О. Дульчевським.

Перші кроки у постановці організаційної науково-дослідницької роботи стосовно мостів були зроблені вже у 1919–1925 рр. за ініціативи і під керівництвом проф. М.С. Стрілецького.

Період 1925–1926 рр. і наступні роки характеризується швидким розвитком радянської науки і багаточисленними роботами радянських вчених-мостовиків, які дали багато цінного в теорію мостових споруд.

У царині металевих мостів необхідно відзначити праці видатних вчених-інженерів: Є.О. Патона, М.С. Стрілецького, які очолювали на той час наукову роботу з мостів і сприяли прогресу мостової техніки своєю особистою участю у проектуванні і будівництві великих вітчизняних мостів.

Суттєвий внесок в теорію мостових споруд, зокрема металевих, зроблено також професорами:

І.П. Прокофьєвим – у сфері статики мостових з'єднань і питань проектування;

В.О. Качуріним, М.І. Безуховим і С.О. Бернштейном – в питаннях статики і динаміки мостових споруд;

М.М. Митропольським, С.І. Ільясевичем, Г.К. Євграфовим, Б.М. Горбуновим і Є.Є. Гібшманом – в питаннях теорії розрахунку і проектування мостів [547].

Одночасно з будівництвом і науковими дослідженнями проблем мостів, радянськими спеціалістами була проведена велика робота із встановлення норм і технічних умов проектування і будівництва мостів, а також з розробки типових проектів мостів.

Базовані на найновіших наукових розробках і передовому практичному досвіді, ці норми сприяли процесу в будівництві мостів на вітчизняних автомобільних дорогах і залізницях.

Типові ж проекти мостів, сприяли впорядкованості побудови мостів і впровадженню в практику більш удосконалених конструкцій. Особливо широкого розмаху отримало будівництво мостів після завершення Другої світової війни.

Таким чином, з вище означеного, випливає чітке переконання, що історія науки і техніки рівною мірою досліджує проблеми людини і природи. Історія науки екстраполює загальноприйняте тлумачення світу навколо нас. Технічне знання знаходить відображення в техніці, що одночасно є результатом, засобом і об’єктом предметно-практичної діяльності.

Історіософія техніки передбачає осмислення проблеми техніки як продукту людської цивілізації у всесвітньо-історичному масштабі; досліджує питання про те, як теоретичні моделі, закономірності загального характеру, методи, ідеї, накопичені наукою спрямовані на техніку як на особливий предмет дослідження.

З точки зору природничих наук, історія техніки вивчає етапи оволодіння людиною законами природи, що забезпечує більш глибоке і різнобічне використання і застосування надбань природи. Простого визнання наявності в людині біологічного і соціального/культурного недостатньо, оскільки цей

підхід породжує прагнення негайно вирішити питання про їх співвідношення і надати пріоритет однієї зі складових.

Крім того, ґрунтовного мультидисциплінарного дослідження вимагають сучасні біотехнології та психотехнології, які можуть бути використані для зміни людської природи.

За допомогою технічних систем, людина впливає на матеріальні об'єкти. Але закономірності розвитку техніки не зводяться до соціально-економічних закономірностей. Вихідним пунктом у дослідженні логіки розвитку техніки виступає аналіз взаємодії її з людиною. В процесі праці техніка займає проміжне положення між людиною і природою як предмет праці.

Дослідники припускаються в ідеалістичне тлумачення техніки – як продукту людських ідей, або до вузькотехнічного її тлумачення – як засобів праці.

Таке уявлення про техніку неприйнятне, адже у розумінні людини техніка – це спільний продукт ідей і матерії. Внутрішня логіка розвитку техніки обумовлена її взаємовідношенням з природою і людиною [548].

Натуралістична версія осмислення природи людини передбачає її укоріненість саме у природі. У різних аспектах ідея біологічної природи людини розроблялася протягом всієї історії наукової думки.

У різні часи природу людини зводили до тіла (Платон, Л. Фейєрбах), пристрастей і потягів (З. Фрейд), інстинктів (Ф. Ніцше) і намагалися обґрунтувати природне походження моралі, розумності та соціальності людини.

У XIX ст. еволюційна теорія стає природничо-науковим обґрунтуванням біологізаторських уявлень про людину. У граничному випадку цей підхід призводить до ототожнення біології вищих тварин і біології людини в інстинктивізмі XX ст. (Р. Ардрі та ін.), що досліджує філогенетичне коріння поведінки людей, витоки якої зводяться до свідомого і культурного начала в людині.

Соціологізаторська версія природи людини ґрунтується на визнанні спільних соціальних властивостей, установок, притаманних усім індивідам. В якості самостійної теорії вона вперше з'являється у французькому матеріалізмі XVIII ст. і стає однією з домінуючих у XIX ст. історіософії антропології, а в XX ст. – у багатьох радянських учених.

Згідно з логікою цього підходу, сутність людини не може бути виведена з біології людини, з її технологічної діяльності.

Теорія генно-культурної коеволюції і біокультурна антропологія стверджують, що людина органічно вплетена як у світ природи, так і у світ культури. Її потреби, тіло, психіка, поведінка мають хоча і окультурену, але біологічну базу, що виникла еволюційним шляхом.

Людська природа формується як результат історичної еволюції в синтезі з певними вродженими біологічними структурами та функціями, притаманними людині.

Соціобіологічна теорія ґрунтується на теорії генно-культурної коеволюції. Якщо соціобіологія (або її похідна – еволюційна психологія) шукає джерело, мотиви людської поведінки, виходячи з біологічної підоснови існування людини, то біокультурна антропологія намагається зрозуміти, як культура впливає на наші біологічні можливості та обмеження.

Технічна культура перетворилася на важливий аспект нашої навколишньої дійсності за останні кілька тисяч років, і її значення продовжує зростати швидкими темпами [549].

Біокультурний підхід розглядає людину як біологічну, соціальну і культурну істоту [550]. Це включає розгляд біологічної мінливості як функції реагування та адаптації до навколишнього середовища за умов врахування запитів соціально-культурного середовища [551].

Значення біокультурного підходу полягає у створенні моделі для розуміння динаміки взаємодії між людськими біологічними/фенотипічними, психологічними і соціально-культурними особливостями у відповідь на зміни навколишнього середовища [552–554].

Взаємодія штучно і природньо створених організмів, заснована на принципі послідовної підміни людини технікою і на принципі доповнення або компенсації, бо призначення техніки полягає в тому, щоб полегшити і посилити трудоємкі затрати самої людини. Але не лише техніка доповнює життєдіяльність людини, сама людина також «доповнює» технічні системи. Єдина система, складена із знарядь виробництва і людини, як носія виконавчих функцій, яку суспільство структурує між собою і природою, називають сукупним робочим механізмом.

Перехід функцій від людини до техніки, які викликають докорінні зміни в технологічному способі поєднання людини і техніки, в історії науки називають соціологізаторськими етапами.

Скажімо, основними етапами в історії техніки є: людина є матеріальною основою сукупного робочого механізму; основною сукупністю робочого механізму стає машина, а людина лише доповнює її своєю працею, а праця при цьому стає механізованою; характеризується вільним типом зв'язку людини і техніки, сукупний робочий механізм перетворюється в однорідний – технічний.

Розвиток сучасної техніки обумовлений розвитком науки, що грає відіграє провідну роль по відношенню до техніки. Технічні інновації здійснюються не шляхом емпіричних пошуків, а шляхом застосування науково-теоретичних зисків. У свою чергу, потреби розвитку техніки стимулюють і спрямовують наукові дослідження.

З точки зору соціальних наук історія техніки вивчає громадські рушійні сили, громадські умови розвитку техніки і роль творців техніки.

До найбільших періодів історії техніки відносять: історія кам'яного віку і ручних знарядь, техніки машин і механізації, техніки автоматизованих пристроїв і виробництв.

В історії техніки виділяють історію машинобудування, металургії, гірничої справи, землеробства, транспорту, енергетики, зв'язку, військової техніки, радіотехніки, електроніки та ін.

Фактологічний матеріал з історії техніки використовується при розробці і обґрунтуванні гіпотез про закони і закономірності техніки, які в свою чергу є результатом теоретичного осмислення і узагальнення історії розвитку техніки.

До основних напрямів історіософії техніки можна віднести провідні ціннісні підходи в осмисленні техніки і її взаємозв'язок з людиною, наукою, суспільством, вірою.

Технічне середовище як спосіб існування людини і соціокультурний аналіз її технічної діяльності, поєднує надбання з антропології, психології, фізіології та інших наук, які вивчають людину. Цей напрям історіософії техніки часто йде по шляху біологізації техніки, адже джерелом технічної творчості є діяльність людини у біокультурному полі наукової антропології.

Феномен техніки розглядається як реалізація якостей і здібностей, притаманні її природі, тобто людина технікою заповнює свою біологічну недосконалість.

Таким чином, у межах окресленої парадигми, людина знаходиться на перетині світу природи і світу культури науки і техніки, входячи своїм буттям в кожен з них. Ця межа не розділяє, а, навпаки, об'єднує людину в самій собі, у своїй споконвічно людській сутності.

Людина виступає сполучною ланкою між світом природи і світом техніки, її людське начало визначається одночасно двома складовими – біологічною та культурною, при цьому жодна з них не превалює.

Головна відмінність між наукою і технікою – лише в масштабі світобачення і у ступені спільності проблем: технічні проблеми більш вузькі і більш специфічні. Наука і техніка складають різні шари наукових досліджень, кожне з яких по-різному усвідомлює свої цілі і систему цінностей.

Цілком очевидно, що сучасна техніка неможлива без ґрунтовних теоретичних досліджень. У еволюційної моделі співвідношення науки і техніки виділяють три взаємопов'язані, але самостійні сфери: наука, техніка

і виробництво. Інноваційні процеси відбуваються в кожній з них згідно еволюційної схеми природи людини.

Науково-орієнтована історія науки і техніки все частіше спрямовує погляди на біографічний підхід у вивченні її складових, що аргументує дослідження природи людини у науковому полі біокультурної антропології.

Техніка розвивається за рахунок впровадження інновацій на основі можливих технічних варіантів. Однак, якщо критерії вибору варіантів в науці є головним чином внутрішніми, професійними критеріями, то в техніці вони часто будуть зовнішніми.

Тобто для оцінки новацій в техніці важливі не тільки власне технічні критерії, а й – оригінальність, конструктивність, фінансова складова і відсутність негативних наслідків.

Історія науки і техніки має справу з впливовими і специфічними формами культури: виробництво, вивчення і використання природних явищ. Історики науки і техніки корегуються технічними, фінансовими та інституційними ресурсами своєї культури, зберігаючи можливість впливати і змінювати соціокультурний розвиток загалом.

Будь-яка наука повинна сприяти фізичному, психічному і соціальному благополуччю як окремої особистості, так і групи в цілому, покращуючи тим самим наш світ. Класична історія зосереджена на вивченні людства, що почалася з загальноприйнятого тлумачення світу навколо нас, який пізніше став більш витонченим і тільки в минулому столітті відокремилася від інших досліджень, надаючи широкий спектр досліджень проблемам природнього середовища і людини у проблемному полі біокультурної антропології.

Історія науки і техніки рівною мірою стосуються людства і природного світу. Антропологія як наука про людину і людство повинна популяризувати себе за допомогою досліджень в цілому і досліджень з питання виживання людської популяції зокрема. Вона має бути інтегрованою з іншими науками та повинна сформулювати нові дослідницькі питання, які є соціально значущими.

Разом з тим, широка «статично-невизначена проблема», питання динаміки в опорі матеріалів, питання стійкості споруд у цілому та їх елементів зокрема, як і низки інших, не менш важливих питань, практичного висвітлення і практичного вирішення ще не отримали.

У науковій програмі, яку можна назвати «конструктивні принципи конструювання», Л.Д. Проскуряков вперше у світі запропонував звичайну трикутну решітку ферм, яка фактично була статично визначеною системою з достатньо жорсткими розкосами (якщо не враховувати жорсткість вузлів ферм). Молодий Л.Д. Проскуряков використав решітку у прогонах мостів та запропонував новий напрямок у проектуванні і конструюванні мостів.

Л.Д. Проскуряков розробляв нагальні питання будівництва залізничних мостів. На той час ця сфера залізничної справи була на стадії становлення і тому молодий інженер ще із студентської лави почав розробляти питання проектування, перебудови і будівництва як залізничних, так і шосейних мостів.

Власне ця галузь в цей час ще не мала необхідного наукового підґрунтя. Власне тому дипломний проект студента Л.Д. Проскурякова під назвою «До розрахунку наскрізних ферм (ексцентричні вузли)» (1885 р.) був спрямований на вирішення загальнодержавних завдань. Здобуток Л.Д. Проскурякова в тому, що така система мосту виключає необхідність облаштування дороговартісних стрижнів і при високих насипах дає велику економію у загальній вартості будівництва мосту.

Слід наголосити, що запропоновані Л.Д. Проскуряковим конструкції таких мостів тривалий час не були схвалені Інженерною Радою Міністерства шляхів сполучення Російської імперії. Головною перешкодою стало те, що таких мостів у світі на той час не було.

Фахова наукова обґрунтованість проектів та наполегливість Л.Д. Проскурякова мали свої результати: невдовзі проекти були затверджені, чим і був покладений початок проектування нових ферм для типових мостових проектів у країні.

Адже трикутна решітка дозволяла відмовитися від опорної стійки, а це у свою чергу дало економію металу під час спорудження прогонових споруд на 20 %. Сама ж конфігурація ферм наближалася до оптимального окреслення.

Л.Д. Проскуряков дійшов висновку про застосування економічних ферм з параболічними або полігональними поясами. Цю свою першу наукову програму Л.Д. Проскуряков розробляв протягом усього свого життя і постійно пропонував нові прогресивні рішення.

Парадокс першої наукової програми Л.Д. Проскурякова полягав у тому, що його перша наукова стаття «Дослідження значень моменту від сконцентрованих вантажів, які переміщуються по балці на двох опорах» (1883 р.), була опублікована у престижному часописі «Журнал Міністерства шляхів сполучення», коли Л.Д. Проскуряков був студентом четвертого курсу [555].

У часописі стаття так і підписана – «Студент Л.Д. Проскуряков». Перша наукова програма розроблялася Л.Д. Проскуряковим протягом п’яти років. Про це свідчать його публікації 1883–1888 рр. [556–560].

Друга наукова програма молодого вченого-інженера була присвячена розробці великої кількості конструкцій надійних, економічних і дуже красивих мостових ферм, які і принесли йому заслужену славу і згодом отримали широке поширення у Європі.

Л.Д. Проскуряков пропонував невеликі прогони довжиною 20-30 м перекривати рухом поверху, з фермами, які мали параболічний обрис і трикутну решітку, з додатковими опорами.

Середні прогони, довжиною 40-50 м – мостами з рухом понизу, з фермами разом з паралельними поясами і такою ж трикутною решіткою. Обидва ці типи конструкцій Л.Д. Проскуряков застосував для ліній Рязансько-Уральської залізниці. Цій проблемі Л.Д. Проскуряков присвятив багато років праці та цикл наукових статей.

Третя наукова програма Л.Д. Проскурякова – «проектування і будівництво великих прогонових споруд» представлена чудовими спорудами мостів через Єнісей, Амур та Дніпро.

Ці мости стали взірцями мостів схожого типу, які будувалися на Транссибірській магістралі і в Україні. Вони стали яскравими і значними спорудами у світі. Усі підготовлені Л.Д. Проскуряковим проекти великих мостів були новаторськими у багатьох відношеннях.

Незвичне поєднання того часу залізобетону і сталі визначали новизну проектів. Під час спорудження названих мостів, Л.Д. Проскуряков застосовував усі види кесонів (дерев'яні, бетонні, залізобетонні і металеві) та різні способи їх опускання (з криги, з підмостків, на плаву, з природних і штучних островів). Біля Амурського мосту майже дві зими функціонувала залізнична переправа з криги.

Прогонові споруди моста, виготовлені у Варшаві, везли залізницями і водою. Головне призначення Амурського мосту – можливість руху від Санкт-Петербурга до Тихого океану Великою сибірською залізницею. Міст дозволив зв'язати Європу з Тихим океаном [561–567].

Нові віяння проникли на початку XX ст. і в залізничне мостобудування. Л.Д. Проскуряков в цей час почав частіше звертатися до аркових систем, прагнучі розширити діапазон конструкцій металевих прогонових споруд, ширше і сміливіше використовувати нові системи.

Яскравим прикладом прояву цих нових тенденцій стало спорудження двох аркових мостів через Москву на Окружній залізниці. Розроблені Л.Д. Проскуряковим проекти цих мостів започаткували четверту наукову програму Л.Д. Проскурякова.

Мости перетинали р. Москва двошарнірними сталевими арками з прогоном у 135 м. Вздовж пристаней були побудовані кам'яні аркові шляхопроводи. Л.Д. Проскуряков обрав композицію цих мостів, керуючись і функціональними, і архітектурними міркуваннями.

Цим самим він потіснив позиції тих інженерів, які вважали, що в залізничних мостах естетика не потрібна.

Тому арки Л.Д. Проскурякова двохшарнірного типу, які звужувалися до опор, володіли прекрасними обрисами. Проїзна частина мостів була розташована не звичайно – «посередині». Обрана Л.Д. Проскуряковим конструкція застосовувалася в Росії вперше. Довгі роки московські мости Л.Д. Проскурякова були єдиними в країні.

Наукові програми Л.Д. Проскурякова засвідчують, що він зробив особливий внесок у типізацію мостів, які мали велике значення у вдосконаленні вітчизняного мостобудування. Мости Л.Д. Проскурякова будувалися у більш стиснуті строки та з меншими затратами матеріалів і капіталовкладеннями.

Вкотре наголошуємо, що Л.Д. Проскуряков відмовився від класичного проектування гратових мостових ферм та запропонував параболічні й полігональні статично визначені мостові ферми зі шпренгельною решіткою, консольні й аркові ферми для залізничних мостів.

Л.Д. Проскуряков – вчитель і педагог, який випереджав час, впроваджуючи прогресивні технології у галузі будівельної механіки під час навчального процесу у вишах, у професійному діалозі з колегами і однодумцями.

Л.Д. Проскуряков працював над проблемами: як протистояти деформації мостових конструкцій, руйнуванню і виходу з ладу цілих мостів, з якого матеріалу вони мають бути споруджені, що нового потрібно, щоб конструкції мостів були надійними і довговічними?

Так, чи інакше, усі ці питання вирішувалися у проектах Лавра Дмитровича. І що важливо – він першим в Європі відмовився від багаторешіткових мостових ферм, які були складними як за конструкціями, так і за розрахунками.

Перші проекти мостів інженера Л.Д. Проскурякова втілені у життя на території України, складались з паралельних поясів (пасків) та мали

дублетно-розкосу статично невизначену систему решітки. Ретельний аналіз перших проектів, усунення недоліків та впровадження інновацій дозволили Л.Д. Проскурякову створити принципово нову конструкцію ферм з простою статично означеною трикутною решіткою з жорстким поперечним розрізом.

Л.Д. Проскуряков спроектував ферму з однією трикутною потужною решіткою, яка забезпечувала точний розподіл зусиль в конструкції. Так, за проектом Л.Д. Проскурякова вісь мосту була розбита на два прогони, що перекриті суцільною (нерозрізаною) прогінною конструкцією під один шлях. Головна прогінна конструкція – ферма з паралельними пасками і простою трикутною решіткою.

Перехід до трикутної решітки ферми дозволив точно визначити опір матеріалів її елементів і проектувати поперечні розрізи. Обидві сторони ферми продовжені консолями довжиною 18,24 м. Нижній пас ферми консолей проходив паралельно конусам насипу, до яких вони безпосередньо дотичні без опори.

Для сполучення із насипом використовували повздовжні балки довжиною 4,86 м. Ці з’єднуючі балки, з боку консолі підтримувалися поперечною балкою, а іншим кінцем спиралися гвинтовими кінцями на спеціальні металеві крісла (ківші) насипу.

Інноваційні методи розрахунку і теорія ліній впливу Л.Д. Проскурякова стали підставою перегляду методів розрахунку мостових ферм. Невдовзі, Л.Д. Проскурякову доручають відповідати за надзвичайно важливу ділянку у будівництві магістралі – спорудження мостів, яких згідно проекту, було двадцять вісім! Відповівши позитивно на пропозицію, Проскуряков став провідним проектувальником і конструктором мостів через річки Сибіру.

Л.Д. Проскуряков у 1896 р., проектуючи міст через річку Которосль, розробив таблицю «моментів для потяга», тобто визначив внутрішні зусилля в окремих ділянках мосту під час його поступового руху.

Професор Проскуряков активно удосконалює ферму мосту. Вважав, що ферма більш ефективна у своєму арковому вигляді і споруджує декілька

мостів на р. Москва, які виправдали усі розрахунки і сподівання. Л.Д. Проскуряков здійснив серію випробувань матеріалів для виготовлення ферм і визначив найбільш надійні.

Л.Д. Проскуряков проектував мости найбільш різних прогонів від 20 до 145 м, що стали називати «проскуряковськими». Вони були легкими і раціональними при сприйнятті навантаження. Ними були перекриті сотні мостових прогонів як на вітчизняних, так і зарубіжних залізницях.

Науково-практичні пошуки інженера-новатора Проскурякова були спрямовані на створення ідеальної мостової споруди. Такими спорудами стали побудовані за розрахунками Л.Д. Проскурякова багатокілометрові мости через Єнісей і Амур [568–570].

Найбільше вразив і здивував світове співтовариство будівельних механіків міст через р. Єнісей, спроектований Л.Д. Проскуряковим, який вперше застосував легкі і красиві конструкції ферм великих прогонів (144,7 м), що було сміливим кроком вперед у світовому мостобудуванні.

Міст через Єнісей, як і більшість мостів Сибірської магістралі, будувався як вже було зазначено, інженером Євгенієм Кнорре, який вперше використав при будівництві опор дерев’яні кесони, натомість кесонів із заліза. У 2009 р. мосту Л.Д. Проскурякова не стало.

Грандіозний за своїми масштабами проект Сибірської залізниці, зумовив розробку і будівництво унікальних інженерних споруд і безліч архітектурних об’єктів, які відносилися до обслуговування залізниці.

Мости Л.Д. Проскурякова на цій залізничній магістралі – унікальні інженерні споруди. До таких відноситься і Амурський міст, який ще називали «Амурським дивом». До таких успіхів Л.Д. Проскуряков йшов десятиліттями.

Тож, осмислення ролі техніки в історії людства є нагальним завданням історичної думки, культурною антропологією техніко-технологічного буття соціуму.

Емпіричний і теоретичний рівні пізнання знаходяться в діалектичному взаємозв'язку.

Так, у технічному знанні емпіричний рівень займає ключову роль, але ускладнення завдань, що потребують вирішення у межах технічного знання, підвищує тенденцію до її інституалізації.

Особа-винахід-техніка – це той гносеологічний ряд, який щоразу привертає увагу дослідників будь-якої галузі науки і техніки. А роль особи в історії науки і техніки – сторінка, що чекає на свого дослідника.

Саме особа, а не хід історичного буття створює, змінює, прискорює і навпаки, соціокультурне начало індивіда і держави. Мова йде про роль особи в історії науки і техніки, зокрема роль Л.Д. Проскурякова у розвитку вітчизняного і світового науково-технічного поступу.

Передчасна смерть Л.Д. Проскурякова відтермінувала концепції дослідження у галузі мостобудування, його ідеї та концепції. До таких успіхів Л.Д. Проскуряков йшов десятиліттями. Історія цього рівною мірою досліджує проблеми людини і природи у загальній царині історії науки і техніки.

Будівництво будівель і інженерних споруд ведеться згідно технічних проектів, в яких вказуються розміри як самої споруди, так і окремих її частин. Розміри усіх елементів визначаються шляхом розрахунків, які викладаються в курсах опору матеріалів, будівельної механіки та інженерних конструкцій. Одне з важливих місць серед вказаних дисциплін, безперечно, займає будівельна механіка.

Інженер Л.Д. Проскуряков чудово розумів значення проектування мостів. І тому вже в перших своїх наукових працях зазначав, що в будівельній механіці дуже важливо вивчати принципи і методи розрахунку систем, що деформуються, які складаються з брусів, стрижнів, ниток, а також з пластин і оболонок.

Він наголошував, що будівельна механіка є базовою дисципліною для вивчення спеціальних інженерних дисциплін. Що завданням будівельної

механіки є створення теоретичної бази для безпосереднього розрахунку і проектування споруд, зокрема мостів.

Л.Д. Проскуряков своєю діяльністю переконував і доводив, що під час розробки методів розрахунку в будівельній механіці використовуються основні принципи фізики, теоретичної механіки та опору матеріалів.

Метою розрахунків, здійснюваних методами будівельної механіки, є визначення зусиль в елементах споруди (згинаючих моментів, поперечних і поздовжніх сил) і переміщень точок споруди (прогинів, зміщень, відхилень) від діючих на споруду навантажень та інших зовнішніх впливів.

Згідно віднайденим зусиллям, конструктори визначають розміри елементів, які вимагаються, і які забезпечують необхідну мінність споруди за найменшої затрати матеріалу.

Знайдені переміщення окремих точок споруди дають уяву про його жорсткість, про зміну його форми, дозволяють здійснити порівняння з граничними переміщеннями і забезпечити нормальну експлуатацію споруди.

Л.Д. Проскуряков наголошував, що при вивченні будівельної механіки ставиться мета – озброїти майбутнього інженера-будівельника знаннями основних принципів і методів розрахунку будівельних конструкцій і споруд, привити йому навики рішення завдань будівельної механіки і підготувати його до проектування споруд.

У XXI ст. у будівельній механіці арковою системою називають системи криволінійного або ламаного обрисів з непохильними опорами, в яких від вертикального навантаження виникають похилі реакції, горизонтальні складові останніх називають розпірками.

У практиці розрахунку ферм цей термін нерідко використовують в більш широкому сенсі, вважаючи визначальною ознакою арочної ферми наявність вираженого зависання конструкції над горизонтальною лінією, що з’єднує опори.

Арки, як суцільні, так і утворені з ферм – один з найважливіших базових елементів в тримальних конструкціях будівель і споруд, зокрема, мостів. Їх

застосування різноманітне, так, скажімо, тришарнірна арка статично визначена, вона не чутлива до зміщеннями опор і коливань температур; зручна в монтажі та переміщенні способом напіварок. Однак в силу нерівномірного розподілу згинальних моментів по довжині найбільш матеріаловитратна.

Відомо, що предметом дослідження в будівельній механіці є не самі реальні конструкції, а математичні моделі цих конструкцій. Тому під точним аналітичним рішенням йдеться про точне рішення відповідної математичної задачі, постановка якої передбачає використання традиційних для будівельної механіки припущень.

У застосуванні до реальних конструкційних рішень та отримане методом індукції, надає інженерам-практикам лише просту оцінку, ґрунтуючись на якій, останні обирають, наприклад, конкретне число n панелей конструкції та геометричні розміри її елементів.

Класичні розрахункові схеми – балки, арки, ферми, рами, комбіновані системи – дозволяють зрозуміти роботу споруд через роботу найпростіших розрахункових схем. Це має величезне значення для розвитку інженерної інтуїції, без якої неможливе проектування споруд.

З появою інформаційних технологій межі будівельної механіки розширено. Стався різкий поворот у бік методу переміщень. З’явився метод кінцевих елементів, що дозволяє розраховувати стрижневі і нестримні системи – пластинчасті, оболонкові, пластинчато-стрижневі, оболонково-стрижневі і т.д. – з єдиних позиція. Різко розширилися завдання динаміки споруд.

Без прискорення науково-технічного прогресу, без значних революційних змін в інтенсифікації економіки, підвищенні соціального розвитку країни немислимо подальше просування вперед. У зв’язку з цим перед вищою інженерною школою виникає велика необхідність якісного підвищення підготовки фахівців високої кваліфікації.

Багато чого в цьому залежить від глибокого і серйозного вивчення будівельної механіки – науки, що формує інженерне мислення.

Будівельною механікою, в широкому сенсі, називається наука про методи розрахунку споруд на міцність, жорсткість і стійкість. У початковий період свого розвитку, вона не була самостійною наукою, а зливалася із загальною механікою.

Самостійно, як наука будівельна механіка стала успішно розвиватися лише у першій половині XIX ст. у зв'язку з початком інтенсивного будівництва мостів, залізниць. Відсутність методів розрахунку таких споруд не дозволяла здійснювати досить легкі і одночасно точні архітектурні проекти.

У цьому контексті, великий внесок у будівельну механіку здійснив професор Л.Д. Проскуряков. За його проектом був побудований перший міст зі шпренгельними фермами через річку Єнісей. В раціональності конструкції міст цей був визнаний одним з найбільш вдалих рішень питання перекриття великих прольотів.

Проект мосту зі шпренгельними фермами створив Л.Д. Проскурякову широку популярність. У цьому проекті, для визначення зусиль в фермах він вперше застосував лінії впливу.

Ми є свідками наростання небезпеки, яку несе суспільству бездумна технократизація всього нашого життя. природно, технічний прогрес - явище закономірне. Однак незабаром, можна отримати покоління фахівців, які чудово володіють технікою, різними багатофункціональними електронними системами, але не здатних до співчуття, навмисно нехтують гуманітарними знаннями, історією, літературою, мистецтвом, власне культурою.

Помітний дисбаланс в рівнях технічної та духовно-моральної, культурної підготовки майбутніх фахівців, який посилюється наростанням процесу комерціалізації вищої школи. У цих умовах зростає значення культурологічної функції нашого дослідження.

По-перше, в розкритті культурологічної сутності самих засобів залізничного транспорту. Справа у тім, що ці кошти, як і в цілому техніка, на рівні буденної свідомості сприймаються як чисто технічні вироби, що приносять практичну користь і тільки цим цікаві людині. І мало хто бачить в них предмети матеріальної культури, багато з яких завдяки пошуку вчених і інженерів, творчості людей стали справжніми шедеврами техніки і культури.

Такі технічні об'єкти, як, наприклад, локомотиви, вагони, мости і т.д., як і твори мистецтва, мають і красою, і гармонією, формують у людей високі естетичні уявлення, надихають їх, викликають почуття гордості за людей, які створили цю красу, за свою професію.

По-друге, соціологізаторська функція полягає і в тому, що наше дослідження допомагає розкрити внесок залізничного транспорту в формування соціальної інфраструктури суспільства, в розвиток економіки, культури і освіти. Цей внесок настільки значущий, що він серйозно впливав і впливає на розвиток не тільки самої галузі, а й усього суспільства.

Знання минулого надають підстави сучасникам пишатися своїми предками, вченими, інженерами. Долаючи труднощі, вони зуміли створити розгалужену мережу залізниць, спорудити унікальну Транссибірську магістраль, забезпечити їх необхідною інфраструктурою, перетворивши її у могутню залізничну державу. У роки Другої Світової війни залізничники зробили справжній подвиг.

Важливо не втратити кращі моральні цінності, якими володіли залізничники минулого. Наше дослідження також знайомить поціновувачів історії науки і техніки з вченими та інженерами залізничного транспорту, для діяльності яких характерними були висока культура, інтелігентність, почуття обов'язку, відданість обраній справі, самовіддача в роботі. Ці якості завжди були в ціні.

Швидкий розвиток міст, при майже повній відсутності регулятивного чинника, на думку дослідниці Г.Л. Коптєвої («Конспект лекцій з курсу «Історія мистецтв, архітектури та містобудування»: середини XIX – початку

XX ст.», Харків, 2012 р.) призвів у XIX ст. до дисбалансу їх цілісності. Промислові підприємства займали кращі території, незважаючи; на інтереси міста. Заводи і фабрики будувалися уздовж берега річки, що призводило до антисанітарного стану водних і повітряних басейнів міст, а будівництво залізниць під'їзних шляхів до заводів порушувало зручності життя населення і забруднювало місто [571].

Важко переоцінити практичне значення сучасної будівельної механіки. Озброєний знанням її законів і правил проектувальник отримує можливість створювати споруди не лише надійні і міцні в експлуатації, але також і економічні.

З кожним роком зростає значення експериментальних методів, що дозволяють надійно судити про поведінку під навантаженням тих реальних матеріалів, з яких виконуються інженерні споруди.

Способи розрахунку інженерних споруд, засновані на численних умовностях і припущеннях, поступаються місцем новим методам, що випливають з експериментів, всебічного вивчення інженерних споруд в умовах експлуатації.

Будівельна механіка – це наука прикладна, покликана забезпечувати будівництво інженерних споруд сучасними методами статичного і динамічного розрахунку.

Тому розробка і доведення наукових досліджень до результатів, придатних для безпосереднього використання при практичних розрахунках, може забезпечити надійний зв'язок науки з виробництвом.

Глибина і розмах науково-дослідної роботи, велика кількість вирішених проблем висунули радянську школу будівельної механіки на перше місце в світі. Фундаментальні знання в області цієї науки сприятимуть більш економному витрачанню матеріальних і фінансових ресурсів країни.

Нині, у XXI ст., використовуючи метод індукції з залученням системи комп'ютерної математики Maple, отримали точні аналітичні алгоритми

розв’язання різноманітних завдань щодо прогину плоских ферм арочного типу.

Наразі, будівництво вимагає надвисокого рівня знань та навичок, адже постійно будівельні матеріали удосконалюються, технологія ведення робіт та проектні рішення також не стоять на місці. Необхідно пам’ятати, що будівля чи споруда – це не лише архітектурна форма, це система конструкцій, яка повинна бути безпечною, міцною, жорсткою під час всього строку експлуатації [572].

Тому будівельникам необхідно знати, яка розрахункова схема системи – балка, рама, арка, ферма, які навантаження діють – зосереджені чи розподілені та які внутрішні зусилля виникають – згинальний момент і поперечна та поздовжня сили [572].

Власне, ми поділяємо думку вище означеного автора, що саме такі знання і надає дисципліна «Будівельна механіка», точніше саме розділ «Статика споруд». Проте, вивчення цієї дисципліни неможливе без базових знань вищої математики (диференціальні рівняння), теоретичної механіки (рівняння рівноваги статики) та опору матеріалів.

Водночас, будівельна механіка є передумовою, або відправною точкою у вивченні дисципліни «Основи розрахунку будівельних конструкцій», оскільки розміри поперечних перерізів елементів підбираються або перевіряються вже прийняті, на основі згинальних моментів та поперечних сил.

Наразі, застосування точних аналітичних формул досить ефективно, зокрема, для багатопрольотних арочних конструкцій, прямий чисельний розрахунок, яких пов’язаний з неминучими похибками, поява останніх пов’язана, наприклад, з характером наближеного застосовування методів, накопиченням помилок округлення або поганою обумовленістю вирішуваних задач великої розмірності.

Висновки до розділу 5

Досліджено хронологічну ретроспективу історії будівництва металевих мостів, аналізуються характерні риси вітчизняної школи мостобудування та виокремлено роль і місце наукової спадщини Л.Д. Проскурякова у цивілізаційному поступі.

З'ясовано, що закономірності розвитку техніки не зводяться до соціально-економічних закономірностей. Вихідним пунктом у дослідженні логіки розвитку техніки виступає аналіз взаємодії її з людиною, з творцем. У процесі праці техніка займає проміжне положення між людиною і природою як предмет праці.

Встановлено, що розвиток сучасної техніки обумовлений розвитком науки, що грає провідну роль по відношенню до техніки. Технічні інновації здійснюються не шляхом емпіричних пошуків, а шляхом застосування науково теоретичних знань.

Феномен техніки розглядається як реалізація якостей і здібностей, притаманні її природі, тобто людина технікою заповнює свою біологічну недосконалість.

Констатовано, що швидкий розвиток будівельної техніки із пошуками стилю в архітектурі наприкінці XIX–початку XX ст., виявив проблему взаємозв'язку будівельно-технічних і естетичних чинників архітектури, а також освоєння нових будівельних матеріалів і конструкцій, що позначилися, перш за все, в безпосередньому прояві будівельної техніки та в архітектурних формах.

З'ясовано, що передумови розвитку техніки не зводяться до соціально-економічних закономірностей. Вихідним пунктом у дослідженні логіки розвитку техніки виступає аналіз взаємодії її з людиною, з творцем.

У процесі праці техніка займає проміжне положення між людиною і природою як предмет праці, про що неодноразово зазначав і впроваджував у своїх проектах Л.Д. Проскуряков.

Встановлено, що розвиток сучасної техніки обумовлений розвитком науки, що грає провідну роль по відношенню до техніки. Технічні інновації здійснюються не шляхом емпіричних пошуків, а шляхом застосування науково теоретичних знань.

Доведена видатна роль Л.Д. Проскурякова у мостобудуванні, який запропонував ряд проектів з удосконаленими наскрізними фермами для найбільших мостів через річки Дніпро, Вятка, Єнісей і низки інших доріг.

Доведено, що учений вперше у світі запропонував звичайну трикутну решітку ферм, яка фактично була статично визначеною системою з достатньо жорсткими розкосами.

Л.Д. Проскуряков відмовився від традиційних для кінця XIX ст. багаторешіткових мостових ферм (стрижневих систем в будівельній механіці), складних за конструкцією і розрахунками та спроектував ферму з однієї потужної, але простої трикутної решітки, що забезпечувало точний розподіл у всіх фрагментах конструкції рухомого навантаження на міст.

На основі контент-аналізу документальних джерел уточнено деталі наукового новаторства вченого, що були внесені до «Технічних умов виготовлення металоконструкцій мостів».

Так, технологія виготовлення деталей мостів передбачала пробивання заклепувальних отворів відразу на повний діаметр, що супроводжувалось пошкодженням металу.

Л.Д. Проскуряков обґрунтував доцільність пробиття отворів меншого діаметру з подальшим свердлінням до проектного розміру. Його пропозиція була прийнята офіційно, затверджена Міністерством шляхів сполучення, включена до технологічних умов на виготовлення клепаних мостових конструкцій і зберігається донині.

Доведено, що людина знаходиться на перетині світу природи і світу культури науки і техніки, входячи своїм буттям в кожен з них. Ця межа не розділяє, а, навпаки, об’єднує людину в самій собі, у своїй споконвічно людській сутності.

Людина виступає сполучною ланкою між світом природи і світом техніки, її людське начало визначається одночасно двома складовими – біологічною та культурною, при цьому жодна з них не превалює.

Встановлено, що головна відмінність між наукою і технікою – у масштабі світогляду і у ступені спільності проблем: технічні проблеми більш вузькі і більш специфічні.

Наука і техніка складають різні шари наукових досліджень, кожне з яких по-різному усвідомлює свої цілі і систему цінностей.

З'ясовано, що «статично-невизначена проблема», питання динаміки в опорі матеріалів, питання стійкості споруд у цілому та їх елементів зокрема, як і низки інших, не менш важливих питань, практичного висвітлення і практичного вирішення ще не отримали.

Виокремлено наукову програму Л.Д. Проскурякова – «конструктивні принципи конструювання».

Доведено, що Л.Д. Проскуряков вперше у світі запропонував звичайну трикутну решітку ферм, яка фактично була статично визначеною системою з достатньо жорсткими розкосами.

Наукові програми Л.Д. Проскурякова засвідчують, що він зробив особливий внесок у типізацію мостів, які мали велике значення у вдосконаленні вітчизняного мостобудування. Мости Л.Д. Проскурякова будувалися у більш стиснуті строки та з меншими затратами матеріалів і капіталовкладеннями.

Л.Д. Проскуряков відмовився від класичного проектування решіткових мостових ферм та запропонував параболічні й полігональні статично визначені мостові ферми зі шпренгельною решіткою, консольні й аркові ферми для залізничних мостів.

Л.Д. Проскуряков – вчитель і педагог, який випереджав час, впроваджуючи прогресивні технології у галузі будівельної механіки під час навчального процесу у вишах, у професійному діалозі з колегами і однодумцями.

Констатовано, що з кінця XIX – поч. XX ст. посилювалася транспортна криза. Перша криза виникла після появи залізничних шляхів і друга після винаходу двигуна внутрішнього згорання.

Нові вимоги життя примушують архітекторів також ставати на шлях новаторських пошуків, особливо в галузі функції і конструкції, боротися проти застарілих традицій і канонів у архітектурі.

Означено, що серйозної ваги в будівництві набуває залізобетон і метал. Їх упровадження мало величезне значення в розвитку естетичної виразності архітектури. У XIX ст. відбулися суттєві зміни в самому розвитку інженерно-будівельної науки. Потреба в будівництві залізничних мостів вельми вплинула на пошуки нових конструктивних рішень і будівельних матеріалів.

Доведено, що металеві конструкції першої половини XIX ст. переважно зводилися з чавуну або зі сплаву чавунних і залізних елементів. Виплавка заліза набула великого промислового масштабу лише тоді, коли були винайдені способи виплавки сталі в мартенівських печах (1865 р.).

З середини XIX ст. почалося вивчення нового будівельного матеріалу – залізобетону. Проте легкі ажурні конструкції з малою кількістю стрижнів тривалий час викликали недовіру.

З появою залізобетону виникли ребристі залізобетонні конструкції, а також монолітні системи, що набули значного поширення в каркасах цивільних і промислових споруд. Упровадження у будівництво металу і залізобетону мало величезне значення і для розвитку естетичної виразності архітектури

Швидкий розвиток будівельної техніки із пошуками стилю в архітектурі наприкінці XIX – початку XX ст., виявив проблему взаємозв’язку будівельно-технічних і естетичних чинників архітектури, а також освоєння нових будівельних матеріалів і конструкцій, що позначилися, перш за все, в безпосередньому прояві будівельної техніки та в архітектурних формах.

Видатні наукові дослідження, що слугували на початку XX ст. основою для вирішення вищеозначених проблем, були здійснені саме у кінці XIX ст.,

але вони ще не стали надбанням інженерів і до певного часу, такі ж нескладні для тогочасного погляду проблеми, як розрахунок пружного склепіння, розрахунок жорсткої рами, облік динамічного навантаження і т.п. вирішувалися досить примітивно і важко, а головне – шляхами, далекими від з’ясування дійсних обставин завдання.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз наукової розробки проблеми засвідчив, що науково-освітня діяльність професора Л.Д. Проскурякова (1858–1926) у контексті розвитку архітектури мостів кінця XIX – першої чверті XX століть не була предметом окремого дослідження. Наукова проблема знайшла лише часткове висвітлення у працях дорадянської, радянської та сучасної історіографії. Ґрунтовних досліджень із системним поглядом на вивчення проблеми зазначеної доби, опубліковано не було.

З'ясовано, що історіографію проблеми започатковують праці сучасників, учнів Л.Д. Проскурякова та коментарі до них науково-технічної спільноти у журналах «Інженер», «Журнал Міністерства шляхів сполучення» та ін.; другу групу історіографічних джерел складають розробки проблеми радянською історіографією та формують сегмент досліджень з його життя і діяльності.

Сучасний, третій період дослідження спадщини професора – це публікації про вшанування його пам'яті, особливо з нагоди його 150-річчя від дня народження. До цього часу не вивчені і непроаналізовані вагомі здобутки у проектній діяльності залізничного мостобудування Л.Д. Проскурякова.

Джерельну базу з науково-освітньої діяльності професора Л.Д. Проскурякова у контексті розвитку архітектури мостів кінця XIX – першої чверті XX століть систематизовано на такі основні групи: архівні та опубліковані документальні матеріали; мемуари, спогади, біографії; колективні, монографічні дослідження; матеріали наукових конференцій, семінарів та збірників наукових праць; навчальні підручники, посібники та довідники; бібліографічні покажчики, рецензії з досліджуваної проблеми.

Архівні документи надали можливість перевірити події, пов'язані з нормативно-правовою базою дослідження; підтвердити думку автора про вірогідність, автентичність і репрезентативність джерел, опублікованих на сторінках дисертації.

2. Історична реконструкція науково-освітньої діяльності професора Л.Д. Проскурякова у контексті розвитку архітектури мостів кінця XIX – першої чверті XX століть базована на основі використання повноцінної методологічної бази. Основоположними у дослідженні є принципи об'єктивності, історизму, взаємозалежності зв'язку історичного та логічного, загального зв'язку та розвитку, функціональний, системний та ін.

Їх використання привело до пошуку відповідних підходів (системний, структурно-функціональний та ін.). Крім того, застосовано систему взаємодоповнюючих методів: власне історичних (проблемно-хронологічний, порівняльно-історичний, періодизації, персоніфікації, ретроспективний), загальнонаукових (аналітично-синтетичний, системний, логічний), джерелознавчого, евристичного, архівознавчого та ін.

3. Виділено основні тенденції розвитку наукових засад з архітектури мостів у кінці XIX – першій чверті XX ст. З'ясовано, що розвитку підвісних мостів сприяла заміна залізних ланкових ланцюгів дротяними кабелями, яка почалася в 20–30-х рр. XIX ст. Перші металеві наскрізні ферми, які з'явилися в 40-х рр. XIX ст., багато в чому мали вигляд решіткових ферм і в більшості випадків представляли багаторешіткову систему, яка складалася з поясів і великої кількості розкосів.

Друга половина XIX ст. вирізнялась будівництвом низки великих металевих мостів з ґратчастими фермами – як залізничних, так і шосейних. Цей період позначений також формуванням вітчизняної мостобудівної науки, пов'язаної з іменами видатних інженерів та вчених: Д.І. Журавського (1821–1891), М.А. Белелюбського (1845–1922), Ф.С. Ясинського (1856–1899), серед яких чільне місце належить Л.Д. Проскурякову.

У кінці XIX ст. розпочався поступовий перехід від багаторешіткових і багаторозкісних ферм до ферм з більш простими решітками, з'явилися ферми зі шпренгельною граткою. Початок XX ст. –період швидкого розвитку науки і техніки, зокрема мостобудівної. В перші роки радянського періоду відбувається відновлення зруйнованих мостів, реконструкція транспорту і

широке розгортання будівництва залізниць та автомобільних доріг.

Обґрунтовано визначальний внесок когорти вчених-інженерів в теорію мостових споруд: І.П. Прокофьєва – у сфері статики мостових з'єднань і питань проектування; В.О. Качуріна, М.І. Безухова і С.О. Бернштейна – в питання статики і динаміки мостових споруд; М.М. Митропольського, С.І. Ільясевича, Г.К. Євграфова, Б.М. Горбунова і Є.Є. Гібшмана – у питання теорії розрахунку і проектування мостів.

4. Виділено основні періоди життя та діяльності Л.Д. Проскурякова у контексті розвитку архітектури мостів у кінці XIX – першій чверті XX ст.:

1879–1884 рр.– навчання в Петербурзькому інституті шляхів сполучення та формування наукового світогляду й освітянських, громадсько-політичних позицій та основ практичної діяльності;

1885–1888 рр. – домінування науково-дослідної, проектної та організаційної діяльності в галузі архітектури мостів; будівництво першого на території України залізничного металевого мосту консольної системи на Харківсько-Миколаївській залізниці за проектом Л.Д. Проскурякова; головна прогінна конструкція – ферма з паралельними пасками і простою трикутною решіткою дозволила точно визначити опір матеріалів її елементів і проектувати поперечні розрізи;

1889–1895 рр. – характеризується проектною, науково-практичною діяльністю; вчений вперше у світі довів наявність додаткових напружень в кінцевих панелях ферм, що не враховувалися в розрахунках і перевищували величину допустимих напружень, призводили до катаклізмів і руйнації мостових конструкцій; висновки з досліджень Л.Д. Проскурякова введені в практику проектування;

1896–1907 рр. – позначився науково-дослідною, освітньою, організаційною діяльністю Л.Д. Проскурякова на базі Московського Імператорського інженерного училища та її практичною складовою у галузі архітектури мостів; міжнародним визнанням; означився спорудженням 28 мостів на Транссибі;

1908–1917 рр. – превалювання громадсько-політичної, викладацької та інженерної праці, розроблення основ загальної та спеціальної теорії будівельної механіки у галузі архітектури мостів залізничного транспорту;

1918–1926 рр. – домінування науково-дослідної, організаційно-освітньої, громадської та просвітницької діяльності у галузі архітектури мостів.

5. Розкрито чинники формування наукового світогляду Л.Д. Проскурякова як особистості й дослідника. Доведено, що широкий діапазон наукового доробку вченого був віддзеркаленням наукових і практичних потреб часу, прагненням брати участь у вирішенні найважливіших завдань залізничного транспорту у кінці XIX – першій чверті XX ст.

Встановлено вплив попередників і колег Л.Д. Проскурякова на його професійне зростання і розвиток: С.В. Кербедза, П.П. Мельникова, Д.І. Журавського, Ф.С. Ясинського, М.А. Белелюбського, Н.Ф. Ніколаї, Г.Н. Соловйова, Г.П. Передерія, А.П. Пшеницького та ін.

Система поглядів, яка ним розвивалася у залізничному мостобудуванні, була підсумком взаємодії і боротьби усталених уявлень і новаторських тенденцій в залізничній науці і техніці, пошуком наукових шляхів розвитку науки про архітектуру мостобудування.

6. Узагальнено основні напрями наукових досліджень ученого в галузі архітектури мостів та залізничного мостобудування, визначено пріоритетні у вітчизняній науці. Доведено, що Л.Д. Проскуряков відігравав важливу роль в урегулюванні та регламентації забудови вітчизняних залізничних мостів в кінці XIX – у першій чверті XX ст.; зробив констатуючий теоретичний висновок про значення типового проектування у період інтенсивної забудови вітчизняних міст, що є важливим для історико-залізничного обґрунтування їх для сучасного проектування і будівництва.

Встановлено, що Л.Д. Проскуряков – автор теорії про єдиний технологічний процес на транспорті. Він звертав особливу увагу на

залізничне мостобудування, вирішення проблем підвищення ефективності роботи транспорту.

На основі аналізу наукової програми діяльності вченого виокремлено чотири основні наукові напрямки. Перша наукова програма, або «конструктивні принципи конструювання», передбачала впровадження в проектування і будівництво мостів трикутної решітки ферм зі статично визначеною системою з достатньо жорсткими розкосами.

Друга наукова програма вченого присвячена розробці значної кількості конструкцій надійних, економічних і естетично привабливих мостових ферм, які принесли йому заслужену славу і згодом отримали широке поширення у Європі.

Третьою науковою програмою Л.Д. Проскурякова є проектування і будівництво великих прогонових споруд. Четверта наукова програма базується на проектуванні аркових систем, удосконаленні конструкцій металевих прогонових споруд.

7. Комплексно оцінено педагогічну діяльність Л.Д. Проскурякова. Простежено його зв’язок з ідейними основами, які укріпили інтерес вченого до інженерного мистецтва, вплив ідей і концепцій його попередників П.П. Мельникова. Д.І. Журавського, М.А. Белелюбського та ін.

Доведено, що творча діяльність інженера-педагога Л.Д. Проскурякова вирізнялась здатністю пропонувати нові ідеї, приймати нестандартні рішення, використовувати нестандартні методи й технології у навчально-виховному процесі.

Головним надбанням педагогічної діяльності Л.Д. Проскурякова було чітке переконання, що інженер-педагог має виховувати творчу особистість у процесі її професійного становлення через застосування передових технологій навчання для розвитку технічної творчості студентів інженерно-технічних вищих навчальних закладів.

У навчально-виховному процесі виходив з двох принципів: дослідження студентом в широкому розумінні тих або інших об’єктів і систем та

вирішення слухачем професійних завдань, що ставляться у різних галузях діяльності.

Доведено, що професор Л.Д. Проскуряков одним з перших у вишах технічного спрямування, впровадив у навчальний процес використання найбільш відомого зі способів навчання технічній творчості – проектного; метод, який виник у другій половині XIX ст. в сільськогосподарських школах США. Його називали «методом проблем» або «методом цільового акту».

У 1911 р. термін «проект» інституціоновано. Теоретичною основою методу проектів стала прагматична педагогіка Дж. Дьюї, який запропонував організовувати процес навчання, виходячи з потреб, інтересів і здатностей слухача.

З'ясовано, що Л.Д. Проскуряков не відділяв навчальну роботу від наукової: курс «Будівельна механіка» переслідував подвійну мету: практичну і наукову, або дуальність мети. Насамперед, навчати майбутніх інженерів-будівельників основам розрахунків різного роду гідротехнічних споруд: дамб, водовідведення, водогонів міських і залізничних, а також вказати заходи для визначення отворів залізничних труб і залізничних мостів.

Інша мета: познайомити студентів з механічними властивостями будівельних конструкцій, незалежно від того, в якій мірі ці властивості і закони потрібні для названих розрахунків. Л.Д. Проскуряков аргументовано переконував, що не варто оцінювати значення будівельної механіки виключно з точки зору прикладної, чи практичної.

Реконструйовано участь Л.Д. Проскурякова в комісіях з розробки нових програм навчання студентів, навчально-методичних планів, спеціальної комісії стосовно складання положення про новий інженерний заклад у Москві – Інженерне училище з підготовки інженерів транспорту. Л.Д. Проскуряков вів перманентну роботу з перебудови вищої школи. Виховав сотні інженерів і чисельний склад наукових працівників у галузі залізничного транспорту.

Доведено, що двотомник Л.Д. Проскурякова з будівельної механіки визнаний кращим підручником і покладений в основу викладання цієї галузі науки не лише в транспортних вищих навчальних закладах, але і в усіх будівельних і споріднених з ними інститутах.

8. Охарактеризовано організаційно-управлінську діяльність Л.Д. Проскурякова та встановлено, що найхарактерніші її риси полягали у: прагненні служити не тільки науці, але й всьому суспільству; тип кабінетного ученого, ізольованого від соціальних потреб стінами лабораторій, бібліотек, музеїв, був чужий світогляду вітчизняних вчених та інженерів.

Вони консолідувалися у співтовариства, наукові школи, представники яких розраховували, що прийнята ними ціннісна орієнтація забезпечить чітке розуміння необхідності державного підходу в організації не тільки дослідження залізничних проблем, але і в практичній розробці питань функціонування залізничного транспорту.

9. Доведено, що вчений є основоположником наукової школи проектування та будування великих мостів і транспортних вузлів, комплексного вивчення і розвитку мережі усіх видів транспорту, створювачем методики єдиного технологічного процесу роботи залізниць загального користування і внутрішнього (промислового) транспорту.

Узагальнено творчі пошуки представників наукової школи професора Л.Д. Проскурякова:

Є.О. Патона – родоначальника школи електрозварювання,

І.П. Прокофьєва – основоположника методу виробництва металевих конструкцій з легованої сталі,

М.М. Філоненко-Бородича – автора теорій пружної основи, що замінюють реальний ґрунт деякої умовної розрахункової моделі: мембранна і ламінарна моделі,

П.Я. Каменцева – видатного розробника і спеціаліста у галузі інженерних дерев’яних конструкцій,

П.К. Худякова – одного із засновників і провідних представників

теоретичного машинобудування та

П.А. Веліхова – видатного фахівця у галузі будівельної механіки, мостобудування, матеріалознавства.

10. З'ясовано, що головний науковий доробок Л.Д. Проскурякова – проектування мостів з урахуванням екологічного імперативу для убезпечення будівельних конструкцій від техногенних катастроф – призвів до якісних змін у галузі будівельної механіки, що стало ключовим моментом в історії інженерної думки країни і світу. Показано значення його ідей, для розвитку тих сфер залізничного знання, в яких він працював.

Наукові праці вченого у цій сфері мають всесвітнє значення. Він постає як будівничий залізничної справи, який всеохоплююче з'ясовував принципи розвитку залізничної мережі в імперії, зокрема різних типів залізниць, функціонування масового, залізничного та водного транспорту.

11. Обґрунтовано вагому роль Л.Д. Проскурякова в історії та популяризації науки і техніки. Учений наголошував на значенні технічної освіти для робітничо-селянської молоді, про навчально-організаційні, методичні і інші питання робітничих факультетів.

Активна літературна і публіцистична діяльність в різних науково-технічних, у тому числі науково-популярних журналах: «Инженер», «Журнал Министерства путей сообщения», «Сборник Института инженеров путей сообщения»; ділове листування з представниками наукової і ділової громадськості, викладацька робота забезпечували Л.Д. Проскурякову значну аудиторію, створювали своєрідну спільноту однодумців, послідовників і прихильників, сприяли поширенню так званого «незримого знання», що визначало суспільну свідомість сучасників в галузі залізничного транспорту і, зокрема, в архітектурі мостів. Його праці були важливими не тільки для наукового середовища, але й для величезного прошарку залізничників різних фахових рівнів.

Аналіз наукової спадщини Л.Д. Проскурякова у контексті архітектури мостів останньої чверті XIX – поч. XX ст., став моделлю для з'ясування

статусу ученого у галузі будівельної механіки. Л.Д. Проскуряков залишив не лише теоретично вагому наукову спадщину у галузі залізничного транспорту, а й моральні та гуманістичні, науково-культурні та громадянські традиції і цінності, так необхідні для розвитку державності України сьогодні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Соколовская З.К. 400 биографий учених. Москва. 1988. 510 с.
2. Пилипчук О.Я. Александр Онуфриевич Ковалевський. Киев. 1990. 220 с.
3. Гудзь Ю.П. Іван Федорович Шмальгаузен. Киев. 1995. 182 с.
4. Сергієнко С.С. Історико-науковий аналіз діяльності О.О. Коротнєва в контексті розвитку біологічної науки. *Історія освіти, науки і техніки в напрямках, школах, іменах.* Київ. 2006. Вип. 5. 228 с.
5. Шуманський В.П. Діяльність І.А. Фещенка-Чопівського в контексті розвитку науки і техніки. *Історія освіти, науки і техніки в напрямках, школах, іменах.* Київ. 2005. Вип. 7. 232 с.
6. Украинская советская энциклопедия: в 12 т. Т. 9. Проект-Семёновка. Киев. 1983. 567 с.
7. Красноярск и его окрестности: (некоторые достопримечательности). Красноярск. 1956. 88 с.
8. Наши замечательные земляки. Сборник. Белгород. 1974. 93 с. (Люди, которыми гордится наш край).
9. Осыков Б. Белгородский алфавит. Краткий краеведческий справочник. Воронеж. 1990. 208 с.
10. Городская архитектура. *Градостроительство.* 2012. № 11. 70 с.
11. Русские архитекторы и строители. Москва. 1952. 162 с. С. 121–124.
12. Щусев П.В. Мосты и их архитектура. Москва. 1953. 360 с.
13. История железнодорожного транспорта России и Советского Союза, Т. 1: 1836–1917. СПб. 1994; Т. 2: 1917–1945. СПб. 1997.
14. *Нива. Иллюстрированный журнал литературы, политики и современ. жизни.* Санкт-Петербург. 1899. № 14.
15. Мелуа А.И. Инженеры Санкт-Петербурга: Энциклопедия. Санкт-Петербург. Москва. 1997. 1040 с. 1996. 814 с.

16. Шухова Е.М. Красота инженерных конструкцій – требование самое законное…». *Архитектура и строительство Москвы.* 1997. № 3. С. 22–31.

17. Аверина В.С. Краткий обзор инженерного, научного и исследовательского наследия Л.Д. Проскурякова (1858–1926). *Проблемы культурного наследия в области инженерной деятельности*. Москва. 2001. Вып. 2. С. 170–190.

18. Слабуха А.В. Проскуряков Лавр Дмитриевич. Архитекторы Приенисейской Сибири: конец XIX – начало XX века. Москва. 2004. С. 277–278.

19. Самые знаменитые железнодорожники России. Москва. 2005. 316 с.

20. Лавр Дмитриевич Проскуряков (1858–1926). Выдающиеся выпускники и деятели Петербургского государственного университета путей сообщения. Санкт-Петербург. 2009. С. 272–273.

21. Корман М.Ф. В.О. Караваєв: життя і діяльність. *Історія освіти, науки і техніки в напрямках, школах, іменах.* Київ. 2008. Вип. 9. 224 с.

22. Гамалія В.М. О.А. Яната та його діяльність в галузі природничо-наукової термінології. *Історія освіти, науки і техніки в напрямках, школах, іменах.* Київ. 2006. Вип. 8. 222 с.

23. Гармаш Т.П. О.В. Квасницький в історії фізіології сільськогосподарських тварин України. *Історія освіти, науки і техніки в напрямках, школах, іменах.* Київ, 2007. Вип. 10. 222 с.

24. Салата Г.В. Асиметрія історіографії: нотатки до постановки проблеми. *Молодий вчений.* №12.1 (40). 2016. С. 279–282.

25. Найдыш В.М. Цивилизация как проблема философии. Москва. 1997. 81 с.

26. Найдыш В.М. Философия мифологии. XIX–начало XXI в. Москва. 2004. 542 с.

27. Салата Г.В. Професор Л.Д. Проскуряков (1858–1926 рр.): хронологічна ретроспектива життя та діяльності. *Історія науки і техніки: Збірн. наук. праць.* Київ. 2017. Вип. 10. С. 70–77.

28. Салата Г.В. Історія науки і техніки у проблемному полі біографічної реконструкції біокультурної антропоплогії: професор Л.Д. Проскуряков (1858–1926 рр.). ІДЕЯ І ДІЯ: погляд Ф./П./ П./С./. Херсон. 2017. 196 с. С. 129–141.

29. Тихонов А.А. Древо познания: философские проблемы когитогенеза. Москва. 2014. 197 с.

30. История через личность: история биографии сегодня. Москва. 2005. 715 с.

31. Чишко В.С. Биографистика как область исторической науки: историография и методология.: автореферат дис. ... доктора исторических наук: 07.00.06. Киев. 1997. 50 с.

32. Проскуряков Л.Д. Исследование значений момента от сосредоточенных грузов, перемещающихся по балке на двух опорах. *Журнал Министерства путей сообщения.* 1883. Т. 2, кн. 9. С. 372–382.

33. Проскуряков Л.Д. Исследование значений момента внешних сил от сосредоточенных грузов в прямых балках. *Сборник Института инженеров путей сообщения.* 1888. Вып. 123. С. 1–26.

34. Путеводитель по Великой Сибирской железной дороге. Санкт-Петербург. 1900. 600 с.

35. Верховский В.М. VI группа Русского отдела на Всемирной 1900 г. выставке в Париже: (Гражд. инж. дело. Средства передвижения). Санкт-Петербург. 1902. [2]. 39 с.

36. Ординарный профессор Императорского Московского инженерного училища Л.Д. Проскуряков: Биография, составлення согласно постановлению Совета университета к 25-летнему юбилею его научно-педагогической деятельности (16 марта 1912 г.). Москва. 1912. 23 с.

37. Сведения о мостах на водных путях Российской империи. Санкт-Петербург. 1913. 321 с.

38. Прокофьев И.П. Профессор Лавр Дмитриевич Проскуряков, 14 сентября 1926 г. *Строительная промышленность.* 1926. № 9. С. 665–666.

39. Прокофьев И.П. Профессор Л.Д. Проскуряков: Некролог. *Тр. Московского ин-та инж. ж.-д. транспорта.* 1927. Вып. 3. С. 7–9.

40. Филоненко-Бородич М. Профессор Л.Д. Проскуряков: Некролог. *Тр. Московского ин-та инж. ж.-д. транспорта.* 1927. Вып. 3. С. 9–11.

41. Велихов П. Памяти Л.Д.Проскурякова. *Тр. Московского ин-та инж. ж.-д. транспорта.* 1927. Вып. 3. С. 16–19.

42. Мануйлов А. Л.Д. Проскуряков и Механическая лаборатория МИИТ: Некролог. *Тр. Московского ин-та инж. ж.-д. транспорта.* 1927. Вып. 3. С. 11–16.

43. Салата Г.В. І.П. Прокоф'єв – інженер шляхів сполучення, вчений у галузі механіки та мостобудування (до 140-річчя від дня народження). *Емінак: науковий щоквартальник.* 2017. № 2 (18) (квітень-червень). Т. 2. С. 119–124.

44. Проскуряков Л.Д. Строительная механика. Москва. Ленинград. 1928 –1930. Ленинград. В 2 т. Ч. 1. Сопротивление материалов. 1928. 359 с.; Ч. 2: Статика сооружений. 1930. 300 с.

45. Струганов К.В. Лавр Дмитриевич Проскуряков. *Путь и путевое хозяйство.* 1936. № 3. С. 41.

46. Евграфов Г. Русские мостовики. *Железнодорожный транспорт.* 1944. № 10–11. С. 79–85.

47. Никифоров С.Н. Участие русских ученых XIX в. в разработке основных положений сопротивления материалов. *Вестн. Моск. ун-та.* 1948. № 10. С. 75–80.

48. Гибшман Е.Е. Металлические мосты на автомобильных дорогах. Москва. Ленинград. 1948. 303 с.

49. Рабинович И.М. Курс строительной механики стержневых систем. Ч. 1. Статически определимые системы. Москва. Ленинград. 1950. 338 с.

50. Лавр Дмитриевич Проскуряков (1858–1926). Русские архитекторы и строители: Аннот. указ. литературы. Москва. 1952. С. 121–124.

51. Прокофьев И.П. Лавр Дмитриевич Проскуряков. *Строительная промышленность.* 1953. № 2. С. 28–30.

52. Прокофьев И.П. Лавр Дмитриевич Проскуряков. Ученые и изобретатели железнодорожного транспорта. Москва. 1956. 228 с.

53. Проскуряков Лавр Дмитриевич. Биографический словарь деятелей естествознания и техники. Москва. 1959. Т. 2. С. 152.

54. Проскуряков Лавр Дмитриевич. Энциклопедический словарь. В 2-х томах. Москва. Т. 1 1963. 656 с.; Т. 2. 1964. 736 с. С. 244.

55. Гибшман Е.Е. Проектирование металлических мостов. Москва. 1969. 416 с.

56. Чижов А.Т. Его стихия – мостостроение (Л.Д. Проскуряков). *Путь и путевое хозяйство.* 1970. № 12. С. 32–33.

57. Никитин М.К. Выдающиеся ученые в области мостостроения. *Наука и техника. Вопросы истории и теории.* Ленинград. 1973. Вып. 8. Ч. 2. С. 199–203.

58. Кишкин Б.П. Михаил Митрофанович Филоненко-Бородич (1885–1962). Москва. 1974. 58 с.

59. Проскуряков Лавр Дмитриевич. Наши замечательные земляки. Белгород. 1974. С. 56–58.

60. Петров И.Ф. Следы на Земле: История Сибири в памятниках. Новосибирск. 1977. 205 с.

61. Магия таланта (Л.Д. Проскуряков). Выдающиеся инженеры и ученые железнодорожного транспорта. Москва. 1978. С. 158–169.

62. Проскуряков Лавр (Лаврентий) Дмитриевич. Большая советская энциклопедия. Москва. 1975. Т. 21. С. 111.

63. Проскуряков Лавр Дмитрович. Українська радянська енциклопедія. Київ. 1978. С. 147.

64. Малышевский И.Ю. Рассказы о Патоне. Киев. 1984. 491 с.

65. Проскуряков Лавр (Лаврентий) Дмитриевич. Ими гордится земля белгородская. Деятели науки и техники. Белгород, 1987. Вып. 2. С. 42–43.

66. Проскуряков Лавр Дмитриевич.Белгородский алфавит: Краткий краеведческий справочник. Воронеж. 1990. С. 144–145.

67. Проскуряков Лавр Дмитриевич. Большой энциклопедический словарь. В 2-х томах. Москва. 1991. Т. 2. С. 211.

68. Проскуряков Лавр Дмитриевич. Железнодорожный транспорт: Энциклопедия. Москва. 1994. С. 554.

69. Канн С.К. Условия выбора места мостового перехода Транссиба через р. Обь. Страницы истории Новосибирской области: люди, события, культура: Тез. докл и сообщения Первой област. научно-практ. конф. краеведов. Москва. 1995. Ч. 1. С. 157–160.

70. Пак Б.Б. Строительство Амурской железнодорожной магистрали (1891–1916). Санкт-Петербург. Иркутск. 1995. 132 с.

71. Ларин В.К. Из истории транспортных учебных заведений. *Железнодорожный транспорт.* 1996. № 5. С. 68–70.

72. Зензинов Н. Московскому институту инженеров транспорта – 100 лет. Метро. 1996. № 4–5. С. 8–13.

73. Шульга В.Я. МИИТу – 100 лет. Путь и путевое хозяйство. 1996. № 9. С. 23–25.

74. Беляев Е.Л. Сеть научных учреждений и вузов Москвы: предпосылки формирования, динамика структуры. Москва научная. Москва. 1997. С. 21–58.

75. Келдыш М.В. Научное наследство профессора Н.Е. Жуковского. *Техника воздушного флота.* 1997. № 1. С. 2–7.

76. История железнодорожного транспорта России и Советского Союза. Санкт-Петербург. Москва. 1997. Т. 2. 1917–1945. 415 с.

77. Мосты: История, дискуссии. новые решения, опыт. *Юбил. сб. каф. «Мосты».* Москва. 1997. 251 с.

78. Брок В. Забытое кольцо Москвы. *Железнодорожное дело*. 1997. № 1. С. 23–27; № 2. С. 17–23; № 3. С. 27–31; № 4. С. 30–33.

79. Московская железная дорога. Через годы, через расстояния. Москва. (Железнодорожный проспект). 1997. 397 с.

80. Финицкий С.И. Москве – 850 лет. *Путь и путевое хозяйство.* 1997. № 8. С. 34–40.

81. Мелуа А.И. Инженеры Санкт-Петербурга: Энциклопедия. 2-е изд., доп. Санкт-Петербург. Москва. 1997. 1040 с.; 1-е изд. 1996. 814 с.

82. Мелуа А.И. Очерк истории инженерного дела Санкт-Петербурга Инженеры Санкт-Петербурга. Санкт-Петербург; Москва. 1996. С. 13–62; 1997. С. 17–66.

83. Касаткин П.С. Выдающиеся архитекторы транспортного строительства. *Железнодорожный транспорт.* 1997. № 8. С. 14–15.

84. Касаткин Г.С. Стальное кольцо столицы. *Локомотив.* 1997. № 9. С. 45–46.

85. Шухова Е.М. Красота инженерных конструкцій – требование самое законное…». *Архитектура и строительство Москвы.* 1997. №3. С. 22–31.

86. Гаврилов И.Г. Профессор Иван Петрович Прокофьев: К 120-летию со дня рождения. *Железнодорожный транспорт.* 1997. № 9. С. 67–69.

87. Выпов И.К. Корифей отечественного мостостроения (К 140-летию со дня рождения Л.Д. Проскурякова). *Транспортное строительство.* 1998. № 1. С. 33–34.

88. Выпов И.Г. Профессор Лавр Дмитриевич Проскуряков. *Путь и путевое хозяйство.* 1998. № 7. С. 34–36.

89. Толстов Ю.Г. Об одной редкостной модели моста. *Железнодорожный транспорт.* 1997. № 8. С. 16.

90. Закревская Г.П. Прогулка по залам ЦМЖТ. *Железнодорожное дело.* 1998. № 6. С. 9–12.

91. Закревская Г.П. Экспонаты Всемирной Парижской выставки 1900 года в фондах ЦМЖТ МПС. *Железнодорожное дело.* 1998. № 6. С. 13–15.

92. Косова Н. Отечественное мостостроение в моделях ЦМЖТ. *Железнодорожное дело.* 1998. № 6. С. 37–40.

93. Павлова Т.Г. Ожерелье Москвы. *Московский журнал.* 1998. № 4. С. 5–8.

94. Стальное звено Транссиба: 100 лет Красноярской ж.д. (1899–1999). Красноярск. 1998. 461 с.

95. Толстов Ю. Малому московскому кольцу – 90 лет. *Железнодорожный транспорт.* 1998. № 10. С. 66–70.

96. Мосты не только для переправы. *Наука и жизнь.* 1998. № 6. С. 89–90.

97. Шухова Е. «Красота инженерных конструкций – требование самое законное». *Инженер.* 2000. № 9. С. 18–21.

98. Петрин В. Транссиб: вслед умчавшемуся юбилею. *Правда.* 2001. 21/22 авг. С. 1–2.

99. Проскуряков Лавр (Лаврентий) Дмитриевич. Белгородская энциклопедия. Белгород. 2000. 525 с. С. 316.

100. Пырх В. Сибирский брат Эйфелевой башни. *Трибуна.* 2001. 12 мая. С. 3.

101. Аверина В.С. Краткий обзор инженерного, научного и исследовательского наследия Л.Д. Проскурякова (1858–1926). *Проблемы культурного наследия в области инженерной деятельности.* 2001. Вып. 2. С. 170–190.

102. Сенин А. «Русскую землю свяжет железный путь». *Инженер.* 2001. N 9. С. 18–22.

103. Носарев А.В. Мосты и тоннели на Великом Сибирском пути (включая БАМ). Московский гос. ун-т путей сообщения. Москва. 2002. 288 с.

104. Будаков В. Черты русского гения. *Подъем.* 2003. № 2. С. 223–232.

105. Проскуряков Лавр (Лаврентий) Дмитриевич (1858–1926). Краткая Российская энциклопедия. Москва. 2003. Т. 2. С. 1038.

106. Новосибирск: Энциклопедия. Новосибирск. 2003. 1072 с.

107. Большая энциклопедия транспорта. В 8-ми т. Том 4. Железнодорожный транспорт. 2003. 1039 с.

108. Прудникова Е.В. Влияние железнодорожного транспорта на историю формирования облика г. Новосибирска. *Сиб. научный вестник.* Новосибирск. 2004. Вып. 7. С. 232–237.

109. Слабуха А.В. Проскуряков Лавр Дмитриевич. Архитекторы Приенисейской Сибири: конец XIX – начало XX века. Москва. 2004. С. 277–278.

110. Быков Д.А. Строительство мостов и тоннелей на Транссибе. Транссиб и БАМ – мост между прошлым и будущим России. Москва. 2005. С. 86–106.

111. Главные мосты в Сибири. *Дорожно-мостовое хозяйство.* Москва. 2006. № 6. С. 47–51.

112. Выпов И.Г. Проскуряков Лавр Дмитриевич. *Мостовик.* 2007. 7 июля.

113. Муштаков Д.А. Строительство Великого Сибирского пути (Транссиба). Организация и методы транспортного строительства. Новосибирск. 2007. С. 30–46.

114. Самые знамените железнодорожники России. Москва. 2005. 320 с.

115. Лавр Дмитриевич Проскуряков (1858–1926). Выдающиеся выпускники и деятели Петербургского государственного университета путей сообщения. Санкт-Петербург. 2009. С. 272–273.

116. Мост через Амур. URI: https://nashenasledie.livejournal.com/2613569.html (дата звернення 02.02.2018.).

117. Мост через реку Енисей у Красноярска. *Путь и путевое хозяйство.* 2011. № 7. С. 41.

118. Батурин А.В. Крупнейшие железнодорожные мосты Дальнего Востока. *Ежегодный информационно-технический журнал.* Москва. 2012. № 6. С. 6.

119. Сюжет «Железнодорожный мост» из фильма «Кулибины» цикла программ «Край без окраин». 2012 г. Авторы: Оксана Андрияшкина и Дмитрий Момот. URI: http://my.krskstate.ru/docs/ infrasrtucture/pervyy-zheleznodorozhnyy-most-cherez-reku-enisey/ (дата звернення 02. 08.2018.).

120. Проскуряков Лаврентий Дмитриевич. Справочник научных обществ России. URL: http://www.snor.ru/?=pers_403 (дата звернення 02.02.2018.).

121. Проскуряков Лаврентий Дмитриевич Bridgelife мосты и тоннели. URL: http://bridgelife.ru/proskuryakov-lavr-dmitrievich/ (дата звернення 02.02.2018.).

122. Патриарх мостостроения. *Президент: Общественно-политическая газета.* 2010. № 16. С. 10.

123. Великий мостостроитель. *Белгородские известия.* 2014. С. 178.

124. Морохин Николай. Надежные украшения. Инженер Лавр Проскуряков заставил ценить эстетические достоинства мостов. *Гудок.* 2012. Вып. 2304.

125. Кузнецова А.П. Шедевры мостостроения. *САПР и ГИС автомобильных дорог*. 2016. № 1(6). С. 74−83. DOI: 10.17273/CADGIS.2016.1.12. (дата звернення: 02.02.2018.).

126. Трофимова Н.А. Есть ли место мосту на пьедестале? Железнодорожный мост через р. Енисей – памятник инженерной мысли. *Наука и мир.* 2016. Т.1. № 12. С. 65–70.

127. Проскуряков Лавр Дмитриевич. 150 русских гениев: Наука, техника, медицина. Новосибирск. 2016. С. 132–133.

128. Знаменитые земляки. Проскуряков. Рыбинск. 2018. 48 с.

129. Салата Г.В. Екологічний імператив у контексті сталого розвитку людства. *Материали за 10-а международна научна практична конференция, «Настоящи изслдования и развитие – 2014».* Том 11. История. София. 2014. 80 с. С. 62–76.

130. ІДЕЯ І ДІЯ: погляд філософів, психологів, політологів та соціологів: колективна монографія. Одеса. 2017. 192 с.

131. Салата Г.В. Природа людини в проблемному полі біокультурної антропології. *Історія науки і техніки: Збірник наукових праць*. Київ. 2014. Вип. 5. С. 228–233.

132. Салата Г.В. Від «екологічного імперативу» до «природи людини»: штрихи до проблеми. *Materiały XI Międzynarodowej konferencji naukowo-praktycznej konferencji «Aktualne problemy nowowczesnych nauk-2015».* Volume 7. Historia. Filozofia. 2015. 96 str. S. 40–47.

133. Салата Г.В. Аспектуалізація діяльності публічних бібліотек України у проблемному полі державної інформаційної політики. *Наукові записки.* Київ. 2014. Випуск CXX (120). 288 с. С. 253–267.

134. Салата Г.В. Асиметрія інформаційного потенціалу документів зарубіжної архівної україніки. *Удосконалення інформаційно-ресурсного забезпечення освіти і науки в умовах євроінтеграції: тези доповідей XVIII Міжнародної науково-практичної конференції.* Біла Церква. 2016. 194 с. С. 91–92.

135. Салата Г.В. Професор Л.Д. Проскуряков (1858–1926 рр.): хронологічна ретроспектива життя та діяльності. *Історія науки і техніки: Збірник наукових праць.* Київ. 2017. Вип. 10. 233 с. С. 70–77.

136. Салата Г.В. Життя та діяльність вченого-механіка М.М. Філоненка-Бородича (1885–1962 рр.): формування наукового та інженерного світогляду. *Наукові записки історичного факультету Запорізького національного університету.* 2017. Вип. 49. 240 с. С. 73–77.

137. Салата Г.В. І.П. Прокофьєв – інженер шляхів сполучення, вчений у галузі механіки та мостобудування (до 140-річчя від дня народження). *Емінак: науковий щоквартальник.* 2017. № 2 (18) (квітень-червень). Т. 2. 139 с. С. 119–124.

138. Салата Г.В. Науково-педагогічна та організаційна діяльність видатного вітчизняного будівельного механіка М.М. Філоненка-Бородича (1885–1962 рр.*). Історія науки і біографістика: електрон. наук. фахове вид.* 2017. № 2 URL: http://inb.dnsgb.com.ua/2017-2/09.pdf (дата звернення 02.02.2018).

139. Салата Г.В. Внесок М.М. Філоненка-Бородича (1885–1962 рр.) у теорію пружності та теорію міцності. *Питання історії науки і техніки.* 2017. № 2. С. 84–92.

140. Салата Г.В. Геній інженерної думки Л.Д. Проскуряков (1858–1926 рр.): нотатки до історії будівництва мостів в Україні. *Матеріали науково-практичної конференції «Технічні науки: обговорення актуальних проблем».* Краматорськ. Вінниця. 2017. 42 с. С. 9–16.

141. Салата Г.В. Історія науки і техніки у проблемному полі біокультурної антропології. *Вісник Маріупольського державного університету. Серія Історія. Політологія.* 2017. Випуск 18. 430 с. С. 140–145.

142. Салата Г.В. Професор Л.Д. Проскуряков (1858–1926 рр.): життя та діяльність. *Матеріали V міжнародної науково-практичної конференції «Суспільні науки: невирішені питання»*. Вінниця. 2017. 186 с. С. 108–111.

143. Салата Г.В. Асиметрія історіографії життя і діяльності професора Л.Д. Проскурякова (1858–1926 рр.): нотатки до постановки проблеми. *Історія освіти, науки і техніки в Україні: матеріали XII Міжнар.*

Конф. молодих учених та спеціалістів, присвяч. 100-річчю від дня створення Національної наукової сільськогосподарської бібліотеки Національної академії аграрних наук України. Київ. 2017. 560 с. С. 338–340.

144. Салата Г.В. Л.Д. Проскуряков (1858–1926 рр.) як визначний мостобудівник 1858–1926 рр.). *Двадцять друга Всеукраїнська наукова конференція молодих істориків науки, техніки і освіти та спеціалістів за темою: «Шляхи відродження науки України»: Мат. конф.* Київ. 2017. 208 с. С. 155–158.

145. Салата Г.В. Історія науки і техніки у ретроспективі екологічного імперативу залізничних мостів професора Л.Д. Проскурякова (1858–1926 рр.). *Суспільні науки: виклики і сьогодення: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції*. Одеса. 2017. 136 с. С. 51–54.

146. Салата Г.В. Професор Михайло Митрофанович Філоненко-Бородич (1858–1962 рр.): життя та діяльність. *Матеріали VII міжнародної науково-практичної конференції студентів та молодих вчених «Актуальні проблеми досліджень молодих науковців».* Вінниця. 2017. 124 с. С. 13–16.

147. Салата Г.В. Професор Петро Кіндратович Худяков (1858–1935 рр.): життя та діяльність. *Матеріали VII міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми гуманітарних наук».* Вінниця. 2017. 80 с. С. 60–64.

148. Салата Г.В. Професор Павло Аполлонович Веліхов (1875–1930 рр.): біографічна ретроспектива формування наукового світогляду. *Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля.* № 11 (241) 2017. Сєвєродонецьк, 2017. 134 с. С. 86–92.

149. Салата Г.В. Професор Павло Аполлонович Веліхов (1875–1930 рр.): життя та діяльність. *Матеріали VIII міжнародної науково-практичної конференції студентів та молодих вчених «Проблеми досліджень молодих науковців».* Вінниця. 2017. 120 с. С. 33–36.

150. Салата Г.В. Професор М.М. Філоненко-Бородич (1885–1962 рр.): штрихи до персоніфікації історії науки і техніки. *Суспільні науки: історія,*

сучасність, майбутнє: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. м. Київ. 5-6 травня 2017 р. Київ. 2017. 120 с. С. 24–28.

151. Салата Г.В. Професор М.М. Філоненко-Бородич (1885–1962 рр.): нотатки до формування світоглядної парадигми вченого. *Наукові розробки, передові технології, інновації [збірник наукових праць та тез наукових доповідей за матеріалами IV Міжнародної науково-практичної конференції].* 6-8 травня 2017 р. Прага-Брно-Київ. 2017. 537 с. С. 494–497.

152. Салата Г.В. Від «екологічного імперативу» до «природи людини» у проблемному полі глобалізації освіти // Nowoczesna edukacja: filozofia, innwacja, doswiadczenie. Nr l (2015). Lodz Wyzsza Szkola Informatyki i Umiejetra oic 2015. 236 p. P. 194–198.

153. Салата Г.В. Людина як єдність природного і культурного в контексті трансформації сучасної освіти. *Молодий вчений.* 2015. №10 (25) жовтень. Ч. 2. С. 223–226.

154. Салата Г.В. Професор І.П. Прокофьєв (1877–1958 рр.): життя та діяльність. *Матеріали VI міжнародної науково-практичної конференції «Суспільні науки: теорія і практика».* м. Краматорськ 18 травня 2017 р. Вінниця. 2017. 114 с. С. 80–83.

155. Салата Г.В. Історія науки і техніки у проблемному полі біокультурної антропології: нотатки до постановки проблеми. *Матеріали IX міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні проблеми гуманітарних наук».* Вінниця. 2017. 54 с. С. 33–36.

156. Салата Г.В. Історико-науковий аналіз життя і діяльності Л.Д. Проскурякова (1858–1926 рр.): історіографія проблеми. *Дев'яті наукові читання, присвячені діяльності О.П. Бородіна (1848 –1898): Мат. читань, 16 листопада 2013 р.* м. Київ. 2013. 138 с. С. 125–130.

157. Салата Г.В. Наукове поле біокультурної антропології: природа людини. *Матеріали Міжнародної наукової конференції «Актуальні питання вітчизняної, світової історії та історії науки: пошуки, роздуми, реалії»,*

присвяченої 200-річчю від дня народження Т.Г. Шевченка. Луганськ. 24–25 квітня 2014 р. Луганськ. 2014. 93 с. С. 63–64.

158. Salata G. Ecological imperative in the context of sustainable human development. *Уральский научный вестник.* Уральск. 2012. Том. I. 75 с. С. 3–9.

159. Salata G. Human nature in the problem field of cultural antropology. *Уральский научный вестник.* Уральск. 2012. Том. I. 75 с. С. 17–23.

160. Вочкевич И.Л. Очерки истории Московского высшего технического училища. Москва. 2016. 326 с.

161. Московское высшее техническое училище имени Н.Э. Баумана: 1830–1980. Москва. 1980. 186 с.

162. Прокофьев В.И. Московское высшее техническое училище. Москва. 1955. 234 с.

163. Научные школы МГТУ (МВТУ) имени Н.Э. Баумана. История развития. Москва. 1995. 136 с.

164. Обзор деятельности Московского высшего технического училища. Москва. 1926. 54 с.

165. Проскуряков Лавр Дмитриевич. Центральний Государственный исторический архив, Санкт-Петербург (ЦГИА). ф. 2233. 176 ед. хр. (1891–1926 гг.).

166. Центральный государственный исторический архив СССР в Ленинграде: Путеводитель. Ленинград. 1956. 607 с.

167. Російський державний історичний архів (РДІА) ф. 90. оп. 1. 1868–1929 рр. URL: http:// www.fgurgia.ru/object/27612839(дата звернення 2.06.2017.).

168. Архив Балтийского государственного технического университета им. Д.Ф. Устинова. ф. 722. оп. 1. «Личные дела».

169. Центральный муниципальный архив Москвы (ЦМАМ) ф. 1922.

170. Центральный исторический архив Москвы (ЦИАМ) ф. 231, 4568 ед. хр., 1896–1917. д.1.

171. ЦМАМ. ф. 406, 7277 ед. хр., 1917–1989 гг.

172. Центральний державний історичний архів України (ЦДІА) ф. 693. од. зб. 3520 (1895–1919 рр.).

173. ЦДІА України. ф. 1513. (Управління Південно-Західної залізниці).

174. ЦДІА України. ф. 693. оп. 2. 1895–1919. Кількість справ 1214.

175. ЦДІА України. ф. 730. оп. 1. спр. 1-35.

176. ЦДІА України. ф. 693. оп. 2. спр. 344-349.

177. ЦДІА України. ф. 693. оп. 2. спр. 380-393.

178. ЦДІА України. ф. 693. оп. 2. спр. 414-420.

179. ЦДІА України. ф.693. оп. 2. спр. 421-422.

180. ЦДІА України. ф. 693. оп. 2. спр. 423-425.

181. Центральный государственный исторический архив (ЦГИА, Санкт-Петербург). Проскуряков Лавр Дмитриевич. ф. 2233. 176 ед. хр. (1891–1926 гг.).

182. Центральный государственный исторический архив СССР в Ленинграде: Путеводитель. Ленинград. 1956. 607 с.

183. Кавад Раш Дворяне пречистой одигитрии *Завтра. Выпуск №1 (423) от 1 января 2002.* Выпуск №2 (424) от 8 января 2002 *http://zavtra.ru/blogs/2002-01-0851* (дата звернення 02.02.2018.).

184. Елена Мельникова Великий мостостроитель *БелПресса* 9 сентября 2014 г. http://www.bstu.ru/about/press_center/news/26517/velikiy-mostostroitel (дата звернення 02.02.2018.).

185. Знаменитые земляки. Проскуряков. Рыбинск: Медиарост. 2018. 48 с.

186. КУВО «ДАВО» І-84. оп. 1. д. 1951(б). ч. 1. л. 71. об.-72

187. Шереметев С.Д. Борисовка. *Русский архив.* 1892. Кн. 3. Вып. 10. С. 199–203.

188. Салата Г.В. Професор Л.Д. Проскуряков (1858–1926 рр.): хронологічна ретроспектива життя та діяльності. *Історія науки і техніки: зб. наук. пр*. 2017. Вип. 10. С. 70–77.

189. Нечаев А. На реке на Валуйке. *Белгородские известия.* 2003. 10 сент.

190. ЦГИА, Санкт-Петербург. Проскуряков Лавр Дмитриевич. ф. 2233. д. 1. оп. 1. л. 1

191. Мельникова Е. Великий мостостроитель: Уроженцу Валуйскогорайона Лавру Проскурякову рукоплескали самые знаменитые инженеры мира. URL: http://ww.dstu.ru/about/press_center (дата звернення: 02.02.2018.).

192. Гиндин И.Ф. Русская буржуазия в период капитализма, ее развитие и особенности. *История СССР.* 1963. № 2. С. 57–80; № 3. С. 37–60.

193. ЦГИА, Санкт-Петербург. Проскуряков Лавр Дмитриевич. ф. 2233. 176 ед. хр. д. 2.

194. Проскуряков Л.Д. Исследование значений момента от сосредоточенных грузов, перемещающихся по балке на двух опорах. *Журнал Министерства путей сообщения.* 1883. Т. 2. Кн. 9. С. 372–382.

195. Проскуряков Л.Д. О времени, необходимом для прогиба балок. *Журнал Министерства путей сообщения.* 1884. Т. 1, кн. 3. С. 487–494.

196. Зензинов Н.А. Магия таланта (О Проскурякове). *Выдающиеся инженеры и ученые железнодорожного транспорта.* Москва. 1978. С. 158–169.

197. Прокофьев И.П. Лавр Дмитриевич Проскуряков. *Строительная промышленность.* 1953. № 2. С. 28–31.

198. Филиал РГАНТД. ф. Р-66. оп. 1-4. д. 3. л. 2. (Проект железнодорожного моста через Волгу у города Сызрани инженера Н.А. Белелюбского. Поперечные разрезы. 1875 г.).

199. РГИА. ф. 350. оп. 92. д. 55. л. 1, 11, 18, 19. (Фотографии Александровского моста через Волгу. 1875–1880 гг.)

200. Прокофьев И.П. Николай Аполлонович Белелюбский (1845–1922): Очерки о выдающихся деятелях естествознания и техники. Техника. Москва. 1965. С. 312–319.

201. РГИА. ф. 229. оп. 3. д. 33. л. 20. (Порядок торжественного открытия моста через Волгу на Оренбургской железной дороге. 1880 г.)

202. Проскуряков Л.Д. К расчету сквозных ферм (эксцентрические узлы). Исследование. Санкт-Петербург. 1885. 24 с.; *«Журнал МПС».* 1885. Т. 1, кн. 2. С. 139–162.

203. Мельникова Е. Великий мостостроитель: Уроженцу Валуйского района Лавру Проскурякову рукоплескали самые знаменитые инженеры мира. URL: http://www.bstu.ru/about/press_center (дата звернення 02.02.2018.).

204. ЦИАМ ф. 231. оп. 1. д. 2-4. л. 1.

205. Проскуряков Л.Д. Исследование значений момента внешних сил от сосредоточенных грузов в прямых балках. *Сборник Института инженеров путей сообщения.* 1888. Вып. 123. С. 1–26.

206. ЦИАМ ф. 231. оп. 1. д. 2-3.

207. ЦИАМ ф. 231. оп. 1. д. 4. л. 1-2.

208. Елена Мельникова Великий мостостроитель *БелПресса* 9 сентября 2014 г. http://www.bstu.ru/about/press_center/news/26517/velikiy-mostostroitel (дата звернення 02.02.2018.).

209. Салата Г.В. Геній інженерної думки Л.Д. Проскуряков (1858–1926 рр.): нотатки до історії будівництва мостів в Україні. *Матеріали науково-практичної конференції «Технічні науки: обговорення актуальних проблем».* Краматорськ. Вінниця. 2017. 42 с. С. 9–16.

210. Известия Императорского Московского Инженерного Училища. Ч. 2 (неофициальная). Вып. VI. Москва.1912. 44 с.

211. Закревская Г.П. Экспонаты Всемирной Парижской выставки 1900 года в фондах ЦМЖТ МПС. Железнодорожное дело. 1999. № 6. С. 13–14.

212. Кнорре Е.К. Проект Московских городских электрических железных дорог (метрополитэн); [Протяжении линий метрополитэна по очередям]: Сметные соображения. Санкт-Петербург. 1902. 17 с.

213. Всемірная Парижская выставка 1900 года въ иллюстраціяхъ и описаніяхъ. *Иллюстрированное приложеніе къ «Вѣстнику иностранной литературы»* 1900. С.-Петербургъ. 1900. 224 с.

214. Первый железнодорожный мост через реку Енисей. «Энциклопедия Красноярского края» – электронная информационная платформа. URL: http://my.krskstate.ru/docs/infrasrtucture/pervyy-zheleznodorozhnyymost-cherez-reku-enisey/ (дата звернення 02.02.2018.).

215. Атлас чудес света. Выдающиеся архитектурные сооружения и памятники всех времен и народов. Москва. 1998. 240 с.

216. Видишев А. Канувший в Лету мост: Он мог украшать десятирублевую купюру наравне с часовней. *Известия.* URL: https://iz.ru/news/554909 (дата звернення 2.02.2018.).

217. Дальневосточная магистраль России. Хабаровск. 1997. 192 с.

218. Транссибирская и Байкало-Амурская магистраль – мост между прошлым и будущем России. Москва. 2005. 348 с.

219. Амурский мост. Хабаровск. 2009. 160 с.

220. «Амурское чудо». URL: https://amurmedia.ru/story/amurskoyechudo/ (дата звернення 02.02.2018.).

221. Проскуряков Л.Д. Мост через р. Оку у г. Каширы отв. 233, 32 саж. На 138 верст Павелец Московской линии: Пояснит. Записка и расчет к проекту верх. Строения моста. Москва. 1897. 132 с.

222. Стрелко О.Г. Науковий доробок академіка Г.П. Передерія (1871–1953) в галузі залізничного мостобудування та будівельної механіки: автореф. Дис. … канд. Іст. наук. Київ. 2010. 22 с.

223. Скробина Ольга. История «американского моста» в Ярославле. URL: https://yargid.ru (дата звернення: 02.02.2018.).

224. Ильин Сергей. Витте. Москва. 2006. 512 с.

225. История мостов Ярославля. URL: https://yargid.ru (дата звернення 02.02.2018.).

226. Российский государственный исторический архив. URL: http://rgia.su/ (дата звернення: 02.02.2018.).

227. Выпов И.Г. Профессор Лавр Дмитриевич Проскуряков. URL: https://scibist.com (дата звернення 02.02.2018.).

228. Проскуряков Л.Д. Мост через реку Волхов отверстием в 150 саж. Расчет верхнего строения моста для сред. Пролета 60 саж. Москва. 1902. 32 с.

229. РГИА. ф. 350. оп. 65. д. 23. л. 55. (Мост через реку Волхов. Рисунок. 1859 г.).

230. РГИА. ф. 350. оп.64. д. 21, л. 3. (Карта железных дорог (казенных и частных) и водных путей сообщений Европейской России. 1917 г.).

231. Толчин А.И. Постройка мос та через реку Днепр у «Волчьего горла». Киев. 1911. 42 с.

232. Кривошеин Г.Г. Мосты с художественной точки зрения. *Зодчий.* 1899. Вып. 8, 9,10.

233. Антонович А. Записка к проекту Московской окружной железной дороги. Москва. 1897. С. 12.

234. Кудрявцева Т. Архітектурна в'язь залізниць. *Наука і життя*. 1984. №5. С. 73–75.

235. Альбом исполнительных типовых чертежей Московской окружной железной дороги, 1903–1908. Т. I. Москва. 1908. 234 с.

236. Калмыков С.В. Московской Окружной железной дороге 100 лет. Москва. 2008. 140 с.

237. Хобта А.В. Мосты Кругобайкальского участка Транссибирской железнодорожной магистрали. Будущее восточных регионов России. 2017. № 1/10. С. 282–291.

238. Альбом типовых и исполнительных чертежей Кругобайкальской железной дороги 1900–1905 г. Спб. 1907. С. 35.

239. ЦДІА України. ф. 326. оп. 4, спр. 339, арк. 150.

240. Давыдова Елена. Бухта Березовая. *Земля Иркутская: история, архитектура, археология, краеведение: научно-популярный иллюстрированный журнал* Иркутск. 2003. № 2/3. С. 65–66.

241. ЦДІА України. ф. 326. оп. 4, спр. 339, арк. 149–150.

242. Недействующий Горбатый мост через речку Выдриную. URL: https://wikimapia.org (дата звернення 02.02.2018.).

243. Хобта А. Сохранить уникальный памятник русских инженеров (о мосте через бухту Березовая на 100 км дороги). URL: https://kbzd.transsib.ru (дата звернення 02.02.2018.).

244. Николаи Л. Мосты. Руководство, составленное по программе Института инженеров путей сообщения Императора Александра I. Выпуск I: Атлас из 54 листов чертежей. Санкт-Петербург. 54 листа.

245. Салата Г.В. І.П. Прокоф'єв – інженер шляхів сполучення, вчений у галузі механіки та мостобудування (до 140-річчя від дня народження). *Емінак: науковий щоквартальник.* 2017. № 2 (18). Т. 2. С. 119–124.

246. Проскуряков Л. Строительная механика. Часть I. Сопротивление материалов. Санкт-Петербург. 1912. 290(2) с.

247. Проскуряков Л. Строительная Механика. Часть II: Статика сооружений. Санкт-Петербург. 1907. 232 с.

248. Проскуряков Л.Д. К расчету сквозных ферм: (Эксцентрические узлы): Исслед. Инж. Л.Д. Проскурякова. Санкт-Петербург. 1885. 24 с.

249. Салата Г.В. Професор Павло Аполлонович Веліхов (1875– 930 рр.): біографічна ретроспектива формування наукового світогляду. *Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля.* № 1 (241) 2017. Сєвєродонецьк. 2017. 134 с. С. 86–92.

250. ЦГИА, Санкт-Петербург. ф. 2233. оп. 2. л. 1.

251. ЦГИА, Санкт-Петербург. ф. 2233. оп.3. л. 1.

252. Мануйлов А. Л.Д. Проскуряков и Механическая лаборатория МИИТ: Некролог. *Тр. Моск. Ин-та инж. ж.-д. транспорта.* 1927. Вып. 3. С. 11–16.

253. Єдиний технологічний процес роботи і застосування прямого варіанта перевантаження. Взаємодія залізничного і водного транспорту. URL: http://skaz.com.ua/sport/4064/index.html?page=2 (дата звернення 02.02.2018.).

254. ЦГИА, Санкт-Петербург. ф. 2233. оп. 4. л. 2.

255. Филиал РГАНТД. ф.Р-787. оп. 2-4. д. 1633б. л. 2, 3, 7. (Виды Западно-Сибирской и Екатеринбурго-Челябинской железных дорог. 1892–1896 гг.).

256. РГВИА. ф. 372. оп. 4. д. 42, л. 37. (Карта Европейской России с обозначением железных дорог, проектированных Военным министерством. 21 июня 1898 г.).

257. Филиал РГАНТД. ф.6. оп.1-4. д.5. л. 32, 33, 38, 41, 42, 44-48, 59, 61, 63. (Виды работ и мостовых сооружений на Средне-Сибирской железной дороге. 1894–1899 гг.)

258. Новиков В.М. Транспортное право (железнодорожный транспорт). Москва. 2007. 358 с.

259. Schlogel K. Jenseits des Gro?en Oktober. Das Laboratorium der Moderne. Petersburg 1909–1921. Berlin, 1988. S. 106.

260. Guroff G. The Legacy of Pre- Revolutionary Economic Education. P. 275.

261. Лейкина-Свирская В.Р. Интеллигенция в России во второй половине XIX века. Москва. 1981 285 с. С. 113.

262. Филиал Российского государственного архива научно-технической документации в г. Самаре (Филиал РГАНТД) Архивная коллекция «Проекты железных дорог, мостов и тоннеля, разработанные учреждениями Министерства путей сообщения Российской империи». ф. 6, 13 ед.хр., 1892, 1894, 1898–1899, 1901-1903, 1905, 1908, 1913, 1915.

263. РГВИА. Руководители, начальники и производители дорожных и шоссейных работ, по строительству железных дорог, мостов и укреплению позиций. ф. 1-92. 1877–1918, 2899 ед. хр.

264. Кондель-Пермінова Н.М. До історії архітектурної та будівельної освіти в Україні. Київ. 2006. 126 с.

265. Указ Николая I об учреждении строительного училища Главного управления путей сообщения и публичных зданий и назначении на должность директора училища Притвица. 17 декабря 1842 г. РГИА. Ф. 446. Оп.2. д. 1. Л. 12.

266. Кондель-Пермінова Н.М. До історії архітектурної та будівельної освіти в Україні. Київ. 2006. 126 с.

267. Гайдамакин А.В. Результаты научных исследований и документы Центрального государственного исторического архива Санкт-Петербурга. Омск. 2002. 300 с.

268. РГИА. ф. 231. оп.1. д. 2710. д. 24-27.

269. В интервью газете «Гудок» ректор МИИТ Б.А. Левин рассказал о перспективах развития университета и системы транспортного образования. *Гудок.* 2016. 8 июля.

270. Кригер-Войновский Э.Б., Спроге В.Э. Записки инженера. Воспоминания, впечатления, мысли о революции. Москва. 1999. 520 с.

271. Из истории кафедры физики Московского института инженеров транспорта. URL: http://miit.ru/portal/page/portal/miit (дата звернення 02.02.2018.).

272. Зензинов Н.А. Выдающиеся инженеры и ученые железнодорожного транспорта: Очерки. Москва. 1990. 479 с.

273. Проскуряков Л.Д. Строительная механика.Ч. 1-2. Санкт-Петербург. 1902. 232 с.

274. Яновская С.А. Два документа из истории Московского университета. *Вестник Московского ун-та. Сер. Физ.мат. и естеств.* Наук. 1952. Вып. 8.

275. Бардин И. Воспоминания инженера. *Известия.* 1934. 1 мая.

276. Бардин И.П. в воспоминаниях современников. Москва. 1985. 239 с.

277. Статистическое описание Киевской губернии. Санкт-Петербург, 1852. Ч. Ш: Обозрение промышленности и торговли. С. 2.

278. Мякинченко В. Академик Павлов. Земля сулинская: время и лица. Красный Сулин. 2005. 150 с. С. 47–50.

279. Григорьев С.В. Биографический словарь. Естествознание и техника в Карелии. Петрозаводск. 1973. 269 с.

280. Уварова Л.И. Научный прогресс и разработка технических средств. Москва. 1973. 273 с.

281. Ершов А.С. О содержании и преподавании практической механики. *Журнал Министерства народного просвещения.* 1845. Ч. 45, отд. 2. С. 57–70.

282. Кондель-Пермінова Н.М. До історії архітектурної та будівельної освіти в Україні. *Сучасні проблеми художньої освіти в Україні.* 2006. Вип. 2. С. 107–126. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Spkho_2006_2_28 (дата звернення 02.02.2018.).

283. Кирпичев В.Л. Вышнеградский как профессор и ученый. Санкт-Петербург. 1895. 20 с.

284. Стодола А.Б. Паровые турбины и будущее тепловых двигателей. Санкт-Петербург. 1904. 253 с.

285. Худяков П.К. Детали машин. Москва. 1900. Ч. 2, Вып. 2. С. 133–182.

286. Худяков П.К. Атлас конструктивных чертежей деталей машин: руководство по проектированию частей или деталей машин и техническому черчению. Москва. 1898. Ч. 2. Трубы и их соединение. 1906. 127 с.

287. Худяков П.К. Детали машин: руководство при расчете и проектировании отдельных частей машин и приводов, описание и критическая оценка существующих конструкций, способов обработки и монтажа их. Москва. 1900. Ч. 1–2. 354 с.

288. Чеканов А.А. Анатолий Иванович Сидоров: 1866–1931. Москва. 1976. 183 с.

289. Уварова Л.И. Петр Кондратьевич Худяков: 1858–1935. Москва. 2001. 126 с.

290. Ординарный профессор Московского инженерного училища Л.Д. Проскуряков. *Изв. Имп. Моск. Инж. училища.* Ч. 2. Неофициальная. 1912. Вып. 4. 21 с.

291. Проскуряков Л. Строительная механика. Часть 2: Статика сооружений. Изд. 4-е. Санкт-Петербург. 1907. 232 с.

292. Велихов П. Памяти Л.Д. Проскурякова: Некролог.*Тр. Моск. Ин-та инж. ж.-д. транспорта.* Москва. 1927. Вып. 3. С. 16–19.

293. Центральный исторический архив Москвы (ЦИАМ) ф. 231. оп. 2. д. 812.

294. Мануйлов А. Л.Д. Проскуряков и Механическая лаборатория МИИТ: Некролог. *Тр. Моск. Ин-та инж. ж.-д. транспорта*. 1927. Вып. 3. С. 11–16.

295. ЦИАМ ф. 231. оп. 1. д. 2-4.

296. ЦИАМ ф. 231. оп. 1. д. 3. л.1.

297. ЦИАМ ф. 231. оп. 1. д. 2. л. 2.

298. ЦИАМ ф. 231. оп. 1. д. 4. л. 2.

299. Велихов П.А. Проблемы профессионального образования в области строительного дела. *Строительная промышленность*. 1923. № 4. С. 4–7.

300. Выпов И.Г. Корифей отечественного мостостроения. *Транспортное строительство.* 1998. № 1. С. 34–36.

301. А.С. Макаренко сегодня: новые материалы, исследования, опыт. Нижний-Новгород. 1992. 208 с. С. 78–82.

302. Прокофьев И.П. Лавр Дмитриевич Проскуряков. *Строительная промышленность.* 1953. № 2. С. 28–30.

303. Выпов И.Г. Профессор Лавр Дмитриевич Проскуряков. *Путь и путевое хозяйство.* 1998. №77. С. 34–36.

304. Выпов И.Г. Инженер, новатор, ученый. *Транспортное строительство.* 1989. № 4. С. 56–57.

305. Филоненко-Бородич М. Л.Д.Проскуряков: Некролог. *Тр. Моск. Ин-та инж. ж.д. транспорта.* 1927. Вып. 3. С. 9–11.

306. Олександр Керницький Професіоналізм діяльності інженера-педагога: аспект суб'єкт-суб'єктної взаємодії. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології.* 2016. № 6 (60). С. 162–172.

307. Тимченко А.А. Досвід управлінської діяльності професора М.М. Грищенка у вищій школі. URL: http://scienceandeducation.pdpu.edu.ua/journals/2009/NiO_7_2009/3_rozdil/Tymchenko.htm (дата звернення 02.02.2018.).

308. Тимченко А.А. Освітня діяльність та науково-педагогічні погляди М.М. Грищенка (1900–1987 рр.): дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 Київ. 2007. 189 с.

309. Баженов В.А. Будівельна механіка і теорія споруд. Нариси з історії / В.А. Баженов, Ю.В. Ворона, А.В. Перельмутер. Київ. 2016. 428 с.

310. Clerk Maxwell J. An elementary treatise on electricity. Oxford: Clarendon Press. 1881.

311. Белхост Б. Огюстен Коши. Москва. 1997. 174 с.

312. Salata H.V. Scientific analysis of life and activity of L.D. PROSKURYAKOV (1858–1926) AND HIS TECHNICAL SCHOOL IN THE CONTEXT OF THE DEVELOPMENT OF NATIONAL BRIDGE BUILDING AND ARCHITECTURE. *Proceedings of XXIII International scientific conference "Practical applications of research findings in Eastern Europe".* Morrisville. 2018. 94 p. P. 5–11.

313. Clerk Maxwell J. The scientific papers. Cambridge: University Press, 1890. T. 1. T. 2.

314. Проскуряков Л.Д. Строительная механика. 4-е изд. Ч. 1-2. Санкт-Петербург. 1902–1910. Статика сооружений. 1907. [6], 232 с.

315. Проскуряков Л.Д. Строительная механика. Ч. 1-2. Санкт-Петербург. 1902 –1910. Статика сооружений; Сборник задач и упражнений с решениями: (Окончание). Москва. 1910. [6]. 104 с.

316. Основні поняття варіаційного числення. Функціонал і варіація. Типи задач варіаційного числення. Абсолютний і умовний екстремум. Екстремум функції і екстремум функціоналу. URL: https://helpiks.org/8-89476.html (дата звернення 02.02.2018.).

317. Проскуряков Л.Д. Исследование значений момента от сосредоточенных грузов, перемещающихся на двух опорах. *Инженер.* 1898. Т.2, кн. 9. С. 372–382.

318. Проскуряков Л.Д. О времени, необходимом для прогиба балок. *Инженер.* 1884. Т.1. Кн.3. С. 487–494.

319. Проскуряков Л.Д. К расчету сквозных ферм: (Эксцентрические узлы): Исслед. Инж. Л.Д. Проскурякова. Санкт-Петербург. 1885. 24 с.

320. Проскуряков Л.Д. Заметка об определении нагрузки для железнодорожных мостов. *Журнал Министерства путей сообщения.* 1887. № 15. Отд. VII. С. 95–97.

321. Проскуряков Л.Д. Исследование значений момента внешних сил от подвижных грузов в прямых балках. *Сборник Института инженеров путей сообщения.* Санкт-Петербург. 1888. Вып XIII. С. 1–26.

322. Шашков С.М. Строительная механика. Статически определимые системы, расчет на неподвижную нагрузку: Учеб. Пособие. Саратов. 2011. 94 с.

323. Порівняння варіантів за зовнішнім виглядом. URL: https://helpiks.org/8-56137.html (дата звернення 02.02. 2018.).

324. Проскуряков Л.Д. Мост чрез р. Енисей отв. 400 саж.: Пояснит. Записка и расчет верх. Строения моста Санкт-Петербург. 1896. 52 с.

325. Проскуряков Л.Д. Пояснительная записка и расчет верхнего строения моста пролетом 35 саж. С ездою понизу, из литого железа, 1896.

326. Проскуряков Л.Д. Сооружение новых линий нормальной колеи Московско-Ярославско-Архангельской железной дороги. Расчет верхнего строоения моста. Пролет 14 саж. С ездою поверху, излитого железа. Москва, 1897.

327. РГВИА. ф. 400. оп. 24. д. 2654. л. 203–220.

328. РГВИА. ф. 372. оп. 4. д. 42, л. 37.

329. РГВИА. ф. 2000. оп. 4. д. 2493.

330. РГВИА. ф. 2000. оп. 4. д. 2493. л. 15.

331. РГВИА. ф. 2000. оп. 4. д. 2493. л. 16

332. Проскуряков Л.Д. Мост через реку Волхов отверстием в 150 саж. Расчет верхнего строения моста для сред. Пролета 60 саж. Москва. 1902. 32 с.

333. РГВИА. ф. 2000. оп. 4. д. 2423. л.81.

334. РГВИА. ф. 2000. оп. 4. д. 2423. л. 79.

335. РГВИА. ф. 2000. оп. 4. д. 2493.

336. РГВИА. ф. 2000. оп. 4. д. 2493. л. 2.

337. Проскуряков Л.Д. Пояснительная записка и расчет верхнего строения консольного моста с ездой поверху, через р. Черемшанку. Москва. 1911. 119 с.

338. Проскуряков Л.Д. Общий вид арочного моста через реку Москву у Новодевичьего монастыря с показанием геологического разреза. Москва. Б.г. 2 с.

339. Проскуряков Л.Д. Прояснительная записка и расчет к проекту верхнего строения арочного моста через р. Москву у Нескучного сада, отверстием 135 м из литого железа. Вып. 1 1904 г.

340. Шуманський В.П. Діяльність І.А. Фещенка-Чопівського в контексті розвитку науки і техніки. *Історія освіти, науки і техніки в напрямках, школах, іменах.* Київ. 2005. Вип. 7. 232 с.

341. Федоренко І.В. Питання щодо умов створення в Україні науково-технічних шкіл у середині XX сторіччя. *Дослідження з історії техніки: збірник наукових праць.* 2009. Вип. 11. С. 63–70.

342. Ясь О.В. Наукові напрями, школи, течії, гуртки. Енциклопедія історії України. Київ. 2010. Т. 7: Мл-О. С. 214–221.

343. Колесник І.І. Концепт «наукова школа» в історіографії. Енциклопедія історії України. Київ. 2010. Т. 7: Мл-О. С. 221–224.

344. Вернадський В.І. Праці з історії науки в Росії. Москва. 1988. С.67.

345. Ярошевський М.Г. Логіка розвитку науки і наукова школа. Школи в науці. Москва. 1977. С. 29.

346. Храмов Ю.О. Наукові школи в НАН України. *Наука та наукознавство.* 2008. № 4. С. 122–133.

347. Школы в науке. Москва. 1977. 522 с.

348. Храмов Ю.А. Школы в науке. *Вопросы истории естествознания и техники.* 1982. Вып. 3. С. 54–67.

349. Смурова Нина Александровна. Влияние научно-технического прогресса и художественной культуры на развитие архитектуры России конца XIX – начала XX века : диссертация … кандидата архитектуры : 18.00.01. Москва, 1987. 155 с.

350. Салата Г.В. І.П. Прокоф'єв – інженер шляхів сполучення, вчений у галузі механіки та мостобудування (до 140-річчя від дня народження). *Емінак: науковий щоквартальник.* 2017. № 2 (18) (квітень-червень). Т. 2. 139 с. С. 119–124.

351. Салата Г.В. Науково-педагогічна та організаційна діяльність видатного вітчизняного будівельного механіка М.М. Філоненка-Бородича (1885–1962 рр.). *Історія науки і біографістика: електрон. Наук. фахове вид.* 2017. № 2 URL: http://inb.dnsgb.com.ua/2017-2/09.pdf (дата звернення 02.02.2018.).

352. Салата Г.В. Внесок М.М. Філоненка-Бородича (1885–1962 рр.) у теорію пружності та теорію міцності. *Питання історії науки і техніки.* 2017. № 2 (42). 72 с. С. 33–40.

353. Салата Г.В. Життя та діяльність вченого-механіка М.М. Філоненка-Бородича (1885–1962 рр.): формування наукового та інженерного світогляду. *Наукові праці історичного факультету Запорізького національного університету*. Запоріжжя. 2017. Вип. 49. 240 с. С. 73–77.

354. Салата Г.В. Професор Петро Якович Каменцев – видатний спеціаліст у галузі будівельних конструкцій та відновлення споруд. *Емінак: науковий щоквартальник.* 2017. № 3 (19) (липень-вересень). Т. 1. 139 с. С. 108–112.

355. Салата Г.В. Науково-технічна школа професора Л.Д. Проскурякова: Петро Кіндратович Худяков (1858–1935 рр.). *Гілея: науковий вісник. Збірник наукових праць*. Київ. 2017. Вип. 124 (9). 356 с. С. 60–63.

356. Салата Г.В. Професор Павло Аполлонович Веліхов (1875–1930 рр.): біографічна ретроспектива формування наукового світогляду. *Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля*. № 11 (241) 2017. Сєвєродонецьк. 2017. 128 с. С. 86–92.

357. Салата Г.В. Академік Євген Оскарович Патон як представник науково-технічної школи професора Л.Д. Проскурякова. *Історія науки і біографістика: електрон. Наук. фахове вид.* 2017. № 3. URL: http://inb.dnsgb.com.ua/2017-3/14.pdf (дата звернення 02.02.2018.).

358. Салата Г.В. Внесок професора Л.Д. Проскурякова та його науково-технічної школи у розвиток будівельної механіки. *Гілея: науковий вісник. Збірник наукових праць.* Київ. 2017. Вип. 126 (11). 531 с. С. 71–74.

359. Салата Г.В. Наукова школа професора Проскурякова: нотатки до реконструкції історії науки і техніки. *Гілея: науковий вісник. Збірник наукових праць.* Київ. 2017. Вип. 127 (12). 356 с. С. 66–69.

360. Дмитрієнко М. Рід Патонів: іст.-генеалогічне дослідження. Документи. Київ. 2013. 343 [19] с.

361. Корнієнко О.М. Патон Борис Євгенович. *Наука і наукознавство.* 2008. №4. С. 52–57.

362. Оноприенко В.И. Евгений Оскарович Патон. Киев. 1988. 240 с.

363. Патон Евгений Оскарович. Воспоминания. Москва. 1958. 364 с.

364. Сопротивление материалов. Санкт-Петербург. 1902. 277 [2] с.

365. Патон Е.О. Листовые шарниры уравновешенных мостовых ферм. *Журнал Министерства путей сообщения*. 1899. Кн. 5. С. 28–40.

366. Фермы с наклонными опорами и выгоды их применения для мостов. [Спб.]. Тип. М-ва пут. Сообщ. [1900]. 45 с.

367. Патон Евгений Оскарович. Воспоминания. Москва. 1958. 364 с.

368. Аверина В.С. «…Блестящий заместитель незабвенного учителя…»: Краткий обзор инженерного, научного и исследовательского наследия Прокофьева И.П. (1877–1958). *Проблемы культурного наследия в области инженерной деятельности. Москва.* 2002. Вып. 3. С. 80–89.

369. Александров А.В. Выдающийся педагог и талантливый инженер: К 125-летию со дня рождения И.П. Прокофьева. *Вестник мостостроения.* 2002. № 1–2. С. 62–63.

370. Балабанов В.И. Памяти Ивана Петровича Прокофьева: К 130-летию со дня рождения. *Железнодорожный транспорт.* 2008. №3. С. 71–73.

371. К 70-летию профессора Ивана Петровича Прокофьева. *Техника железных дорог.* 1947. № 2. С. 31.

372. Разин А.Д. Ренессансный человек. *Архитектура и строительство Москвы.* 1996. № 5. С. 11–17.

373. Аверина В.С. Цепь памятников трудов и знаний. Краткий обзор инженерного, научного и исследовательского наследия Л.Д. Проскурякова (1858–1926). *Проблемы культурного наследия в области инженерной деятельности.* Москва. 2001. Вып. 2. С. 170–190.

374. Разин А.Д. Ренессансный человек. *Архитектура и строительство Москвы.* 1996. № 5. С. 14–17.

375. Прокофьев И.П. Обработка, сборка и установка металлических мостов. Москва. Ленинград. 1931. 383 с.

376. Патон Евгений Оскарович. Воспоминания. Москва. 1958. 364 с.

377. Прокофьев И.П. Теория сооружений. Статически определимые системы. С приложением атласа чертежей. Москва. 1926. 400 с.

378. Прокофьев И.П. Давление сыпучих тел и расчет подпорных стенок. Москва. Ленинград. 1940. 128 с.

379. Разин А.Д. Ренессансный человек. *Архитектура и строительство Москвы.* 1996. № 5. С. 11–17.

380. Михаил Митрофанович Филоненко-Бородич (некролог). Строительна механика и расчет сооружений. *Научно-технический журнал Академии строительства и архитектуры СССР.* 1962. № 5 (23). 98 с.

381. Михаил Митрофанович Филоненко-Бородич (некролог). *Вестник Московского университета. Серия: Математика. Механика: научный журнал.* 1963. № 1. 106 с.

382. Памяти профессора М.М. Филоненко-Бородича. *Исследования по теории сооружений.* Выпуск XII. Сборник статей. 1963. 288 с.

383. Огибалов П.М. О жизни и деятельности Михаила Митрофановича Филоненко-Бородича. *Вестник Московского университета. Серия: Математика, механика.* 1972. № 5. 128 с.

384. Нетребко В.П. О работах М.М. Филоненко-Бородича по теории упругости и прочности. *История и методология естественных наук.* Вып. XIV. Математика, механика. Сб. статей. Москва. 1973. 263 с.

385. Чернігівщина. Енциклопедичний довідник. Київ. 1990. 1008 с.

386. Михаил Митрофанович Филоненко-Бородич (1885–1962). Москва. 1974. 60 с. (Замечательные ученые Московского университета).

387. Грацианская Л.Н. Борис Яковлевич Букреев: К 100-летию со дня рождения. *Математика в школе.* 1960. № 2. С. 83–85.

388. Іваненко О.А. Університети України в міжнародних наукових зв'язках Російської імперії (друга половина XIX–початок XX ст.). Київ. 2013. 375 с.

389. Бондарчук П.М. Граве Дмитро Олександрович. Енциклопедія історії України: у 10 т. Київ. 2004. Т. 2: Г-Д. 528 с.

390. Историческая записка, изданная ко дню пятидесятилетия С.-Петербургской шестой гимназии (1862–1912). С.-Петербург. 1912. 182 с.

391. Фрадлин Б.Н. Петр Васильевич Воронец – один из основоположников неголономной механики. *Труды института истории естествознания и техники. История физико-математических наук.* Москва. 1961. – Т. 43. 491 с.

392. Іваненко О.А. Університети України в міжнародних наукових зв'язках Російської імперії (друга половина XIX–початок XX ст.). Київ. 2013. 375 с.

393. Колягин Ю.М. Дмитрий Федорович Егоров. Путь ученого и христианина. Москва. 2010. 302 с.

394. Храмов Ю.А. Эйхенвальд Александр Александрович. Физики: Биографический справочник. Москва. 1983. 400 с.

395. Филоненко-Бородич М. Профессор Л.Д. Проскуряков (некролог). *Труды МИИТ.* Вып. 3. 1927. 382 с. С. 9–11.

396. Филоненко-Бородич М.М. Исследование инженера Н.В. Погоржельского и особенности продольного изгиба. *Вестник инженеров: Научно-технический орган всероссийской ассоциации инженеров.* Москва. 1927. № 4-5.

397. Филоненко-Бородич М.М. О некоторых свойствах дифференциального уравнения Эйлеровой задачи. *Известия МВТУ.* 1929. № 1.

398. Филоненко-Бородич М.М. Исследования Н.В. Погоржельского и особенности задачи о продольном изгибе. Москва. 1935. Обл., 108 с. *Труды*

Московского института инженеров транспорта им. И.В. Сталина. Вып. 48.

399. Филоненко-Бородич М.М. К вопросу о граничных условиях Эйлеровой задачи. Сборник статей по строительной механике. II. *Вестник ВИА РККА.* 1937. № 20.

400. Погоржельский Н.В. Продольный изгиб и расчет сжатых стержней. Москва. 1923. 18 с. (Научно-техническая библиотека; № III2).

401. Погоржельский Н.В. Теория расчета свободного стержня на изгиб в плоскости и сжатие. Москва. 1926. 59 с.

402. Погоржельский Н.В. Теоретические основания к повышению нагрузки на сжато-изогнутые стержни [Текст]: Сравнительно с расчетами по учебникам сопротивления материалов. Москва. 1938. 108 с.

403. Филоненко-Бородич М.М. Метод А.Н. Крылова в приложении к балкам на жестких опорах и на упругом основании. Металлические конструкции. Москва-Ленинград. 1934. Б.с.

404. Филоненко-Бородич М.М. Приложение аффинного преобразования к задаче о косом изгибе. *Вестник ВИА РККА.* № 3. Сб. по строит, механике, I. Москва. 1934. 200 с.

405. Филоненко-Бородич М.М. Об изгибе полосы. Сборник статей по строительной механике. II. *Вестник ВИА РККА.* 1937. № 20. 238 с.

406. Филоненко-Бородич М.М. Некоторые приближенные теории упругого основания. *Ученые записки.* Москва.1940. Вып. 46. С. 46–54.

407. Филоненко-Бородич М.М. Простейшая модель упругого основания, способная распределять нагрузку. *Сб. трудов МЭМИИТ*. 1945. №53. С. 92–110.

408. Филоненко-Бородич М.М. Об одной системе функций и ее приложениях в теории упругости. *Прикладная математика и механика.* 1946. Т. X. Вып 1. С. 193–208.

409. Филоненко-Бородич М.М. Некоторые обобщения задачи Ляме для упругого параллелепипеда. *Прикладная математика и механика.* 1953. Т. XVII. Вып.4. С.465–469.

410. Филоненко-Бородич М.М. О задаче Ляме для параллелепипеда в общем случае поверхностных нагрузок. *Прикладная математика.* 1957. Т. XXI. Вып. 4. С.550–559.

411. Филоненко-Бородич М.М. О плоской задаче для клина. *Прикладная математика и механика.* 1962. Т. 26. Вып. 3. С. 120–138.

412. Филоненко-Бородич М.М. Об условиях прочности материалов, обладающих различным сопротивлениям растяжению и сжатию. *Инженерный сборник.* 1954. Т. XIX. С. 13–36.

413. Филоненко-Бородич М.М. О возможности обобщении теории прочности Мора и Губера-Мизеса-Генки. *Инженерный сборник.* 1961. Т. 31. С. 15–23.

414. Филоненко-Бородич М.М. Механические теории прочности: (Курс лекций). Москва. 1961. 91 с.

415. Петренко В.Д. Порівняльний аналіз розрахункових моделей залізничного земляного полотна. Наука та прогрес транспорту. *Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту.* 2013. Вип. 4 (46). С. 56–62.

416. Короткевич М. Вагоностроение. Техническая энциклопедия. Т. 3. Бумажный брак-Водорода перекись. Москва. 1937. 1038 с.

417. Воскресенский Б.Д. История развития путей сообщения мирового железнодорожного транспорта. Москва, 1919. 10 с.

418. *Южный Край.* 1913. 4 августа.

419. Рабинович И.М. Воспоминания 1904–1974. Москва. 1984. 160 с.

420. Воскресенский Б.Д. Проблема профиля и трассы железных дорог. Основные начала механики железнодорожного транспорта. Научные и практические основания проектирования и работы профиля железных

дорог. Научно-Экспериментальный Институт Путей Сообщения. Бюллетень № 9. Часть I. Москва. 1919. 340 с.

421. Филоненко-Бородич М.М. К вопросу о проходе колеса подвижного состава по неровности рельса. *Труды Московского института инженеров транспорта им. Ф.Э. Дзержинского: сборник научных трудов.* Вып. IV. МИИТ. Москва. 1927. 288 с.

422. Филоненко-Бородич М.М. Об измерителях работы железнодорожного транспорта. III-й Всесоюзный транспортный статистический съезд (март 1925 г.). Ч.1. Доклады и тезисы. Москва. 1925. 328 с.

423. Филоненко-Бородич М.М. Математические основы теории амортизации. Материалы по вопросу о возобновлении основного капитала жел. Дор. *Труды экономического бюро при НКПС.* Москва. 1925. 153, [1] с., 2 л. графиков, не включенных в пагинацию.

424. Филоненко-Бородич М.М. I. Характер ошибок при приближенном вычислении выручки от перевозок. II. О кривой ежегодного амортизационного расхода. *Труды экономического бюро при народном комиссаре путей сообщения.* Выпуск 4. Москва.1926. 31 с.

425. Филоненко-Бородич М.М. Аналитический способ начертания ледорезов мостовых быков. *Труды Московского института инженеров транспорта им. Ф.Э. Дзержинского: сборник научных трудов.* Вып. X / МИИТ. Москва. 1929. 343 с.

426. Филоненко-Бородич М.М. Основы теории работы упругих сил в плоских системах. Теория неразрезных балок, общие теоремы перемещения систем. Системы статистически неопределимые. Москва. 1925. 176 с.

427. Филоненко-Бородич М.М. Основы теории упругости [Текст]: Пособие для студентов. [Б. м.]: [б. и.], [191-].

428. Филоненко-Бородич М.М. Основы теории упругости: монография. Москва. 1933. 172 с.

429. Филоненко-Бородич М.М. Теория упругости: Допущ. М-вом высш. Образования СССР в качестве учебника для высш. Техн. Учеб. Заведений. Москва. Ленинград. 1947. Москва. 300 с.

430. Филоненко-Бородич М.М. Теория упругости. Москва. 1959. 364 с.

431. Исследования по теории сооружений. Москва. 1936. 275 с.

432. Сопротивление материалов. Москва. Ленинград. 1940. 560 с.

433. Курс сопротивления материалов. Москва. Ленинград. 1949. 428 с.

434. Техническая энциклопедия. Т. 1. А-Аєродинамика. Москва. 1939. 1183 с.

435. Рабинович И.М. Воспоминания. 1904–1974. Москва. 1984. 160 с.

436. Филоненко-Бородич М.М. Механические теории прочности. (Курс лекций). Москва. 1961. 91 с.

437. Filonenko-Borodich M. Theory of elasticity. Moscow. 1963. 348 c.

438. Filonenco-Borodici M.M. Teoria elasticităţii. Bucureşti. 1952. 286 c.

439. Filonenko Boroditsch M.M. Elastizitätstheorie. Leipzig. 1967. 376 c.

440. Профессор Петр Яковлевич Каменцев (К сорокалетию его научно-педагогической деятельности. *Инженерные конструкции:* Сб. трудов. Москва. Ленинград. 1941. С. 7–8.

441. Каменценв П.Я. Вопрос об усилении железных мостов на VIII Международном железнодорожном конгрессе. Москва. 1911. 61 с.

442. Каменцев П.Я. Приспособления для осмотра, окраски и ремонта железных пролетных строений. Москва. 1914. 143 с.

443. Каменценв П.Я. Вопрос об усилении железных мостов на VIII Международном железнодорожном конгрессе. Москва. 1911. 61 с.

444. Предисловие. *Инженерные конструкции: Сб. трудов*. Москва. Ленинград. 1941. С. 4–5.

445. Краткое жизнеописание профессора П.К. Худякова. Москва. 1928. 24 с.

446. Симонов Е. Проф. П.К. Худяков Сто лет Московского механико-машиностроительного института им. Баумана. 1832–1932: [Юбилейный сборник]. Москва. 1933. 406 с.

447. Шухова Е.М. Глава московской «инженерной семьи»: П.К. Худяков, 1858–1935: Специалист в обл. сопромата. *Архитектура и строительство Москвы.* 1998. N4. С. 9–14.

448. Уварова Л.И. Петр Кондратьевич Худяков (1858–1935). Москва. 2001. 130 с.

449. Худяков П.К. Водяные колеса и турбины. Москва. 1879. 3 с. (Из воскресных объяснений при Московском политехническом музее). Б. ц. р.

450. Худяков П.К. О железе, чугуне и стали. Москва. 1879. 4 с.: ил. (Из воскресных объяснений при Московском политехническом музее). Б. ц. р. Без тит. Л. Описание сост. По обл.

451. Худяков П.К. Обработка железа прокаткою и отковкою. Москва. 1880. 7 с.: ил. (Из воскресных объяснений при Московском политехническом музее). Б. ц. р.

452. Худяков П.К. О машинах вообще. Москва. 1880. 8 с.

453. Исследование парораспределительного прибора Броуна [Петр Худяков]. [Москва, 1886]. 48 с., 3 л. черт.: черт.

454. Графический метод расчета многоцилиндровых паровых машин. Москва. 1890. 80 с., 9 л. черт.

455. Сопротивление материалов: Курс, чит. В Имп. Моск. Техн. Уч-ще, с атл., расчет. Табл. И задачами: В прил. К курсу помещен сб. задач на теорию растяжения и сжатия, сост. Инж.-мех. В.Г. Шуховым и П.К. Худяковым. Москва. 1898. Харьков. 450, [1] с.: табл.

456. Худяков П.К. Сопротивление материалов. Москва. 1902. Ч. 3: Сборник задач на все отделы курса: более 400 задач с политипажами в тексте. 1902. Ч VII. 112 с.

457. Сопротивление материалов: Курс, чит. В Имп. Моск. Техн. Уч-ще. Ч. 1-3. Москва. 1902–1903. 3 т.; 26. 340 с.

458. Сопротивление материалов: Курс, чит. В Имп. Моск. Техн. Уч-ще. Ч. 1-3. Москва. 1909–1913. 2 т.; 26. Ч. 1-2. 1909. VI, 342 с.

459. Детали машин: Руководство при расчете и проектировании отд. Частей машин и приводов, описание и критич. Оценка существующих конструкций, способов обработки и монтажа их. Ч. 1-2. Москва. 1900. 2 т.: ил., черт. В тексте на отд. Тит. Л.

460. Поршневые насосы и паровые котлы: Вспомогат. Табл., формулы и общ. Основ. Практ. Данные для расчета и проектирования насосов и котлов. Москва. 1893. 38 с.

461. Атлас поршневых насосов, исполненных русскими и заграничными механическими заводами: Вып. 1-8. 1890–1891. 8 т.; 35. Без тит. Л.

462. Построение насосов: Курс, чит. В Имп. Техн. Уч-ще и доп. К курсу: Критич. Оценка конструктив. Типов насосов, данные для проектирования насосов, расчет. Табл., крат. Ист. Очерки по различ. Отделам построения насосов, классификация насосов, указания на литературу по насосам. Москва. 1899. VIII. 467 с.: ил., табл., черт.

463. Обзор успехов и новостей в построении и применении поршневых насосов. Москва. 1903. 73 с.: ил., табл., черт.

464. Худяков П.К. Паровые котлы инженер-механика В.Г. Шухова. Москва. 1894. 20 с., 5 л. ил.

465. Для чего понадобилась людям паровая машина и какое она имеет устройство. Москва. 1881. 111 с., 14 ил.

466. Механизм «Oerlikon» для преобразования равномерного вращательного движения в таковое же поступательное. [Киев]. 1887. 19 с., 1 л., черт.

467. Предупреждение несчастных случаев при обращении с машинами: (Корреспонденция с Берлин. Выст. 1889 г.). [Киев]. 1889. 84 с., 4 л., черт.

468. Атлас конструктивных чертежей деталей машин [Текст]: руководство по проектированию отдельных частей машин и техническому черчению для обучающихся в высших технических школах, железнодорожных училищ, и ремесленных школах, а равно и для техников, занимающихся практическою деятельностью. Москва. 1888–1889. 33х43 см.

469. Атлас конструктивных чертежей деталей машин: Атлас предназначается для студентов высш. Техн. Учеб. Заведений, для учащихся сред. И низших техн. Училищ. И т. п., а равно и для всех лиц, занимающихся практической деятельностью на поприще машиностроения. Ч. 1-2 / [Соч.] Проф. П.К. Худякова; П.К. Худяков и А.И. Сидоров, проф. Техн. Училища. Москва. 1902–1906. 2 т.; 33. Ч. 2: (Трубы и их соединения). 1906. [6] с., 65 л., черт.

470. Политехническое о-во (Москва). Очерк 40-летия деятельности Общества / Политехн. О-во, состоящее при Моск. Высш. Техн. Училище; сост. Пред. О-ва П.К. Худяковым при содействии секретариата О-ва и Юбилейн. Комис. Москва. 1918. 183 с.: табл. Б. ц. р.

471. Худяков П.К. «Инженеры-механики, механики-строители, инженеры-технологи и прочие лица, окончившие курс в Императорском техническом училище». Москва, 1898. 181 с.

472. Худяков П.К. «К вопросу о будущем доме Политехнического общества». Москва. 1904. 37 с.

473. Худяков П.К. Роль и значение инженерной техники в жизни культурных народов. Две лекции, прочитанные в Политехническом музее. Москва. 1925. 54 с.

474. Худяков П.К. Путь к Цусиме. Издание 2-е, существенно дополненное. С отдельной картой Цусимскаго боя. Москва. 1908. 332 с., с ил.; 1 л. план. 24,8 х 16,2 см.

475. Полежай В.Г. Периодические издания технических организаций России конца XIX–начала XX века: типология и функционально-

содержательные особенности: диссертация … кандидата филологических наук 10.01.10. Москва 2004. 246 с.

476. Павел Аполлонович Велихов-ученый и человек: Ученый в обл. строит. Механики, мостостроения и материаловедения: Сборник. Москва. 1994. 101 с.

477. Волков В.А. Московские профессора XVIII–начала XX веков. Естественные и технические науки. Москва. 2003. 294 с. С. 49.

478. Шелохаев В. Лев и Павел Велиховы: два брата, одна судьба. *Местное право.* 2014. № 3. С. 53–60.

479. Велихов Е.П. Я на валенках поеду в 35-й год… : воспоминания. Москва. 2010. 302 с., [16] л. ил.

480. Велихов П.А. Вопросы высшего технического образования на последних съездах деятелей по техническому и професиональному образованию. Москва. 1904. 24 с. *(«Извлечено из №1 журн. «Инженерное дело». 1904.)*

481. Прибор для изучения вопроса об абсолютном наибольшем моменте: [С 7 политипажами, помещ. В тексте]. Санкт-Петербург. 1903. 16 с.

482. Велихов П.А. Механическая лаборатория Императорского Московского инженерного училища ведомства путей сообщения. Обзор деятельности лаборатории за первые пять лет ее существования (1898–1903). Москва. 1904. 44 с., [4] л. фот.

483. Велихов П.А. Внутреннее строение железа. С 7-ю микрофотографиями на отдельных листах. Москва. 22 с., с черт; [3] л. илл. И черт. («Извлечено из №2 журн. «Инженерное дело». 1905).

484. Albom de constructions du chemin de fer de centure de Moscou: [1903–1908]. Москва. [1908]. [2], 13 л. ил., карт. (Альбом сооружений московской окружной железной дороги).

485. Велихов П.А. Механические свойства строительных материалов. Вып. 3, 6; Имп. Моск. Инж. уч-ще Ведомства пут. Сообщ. Москва. 2 т.;

Железо. Ч. 1. Получение чугуна, железа и стали: (Металлургия железа). 1908. VIII, 156 с.: черт.

486. Систематический указатель постановлений Совета Московского инженерного училища / 1), 2). За 1905, 1906, 1907 и 1908 годы. За 1909 год / [Сост. Ред. «Изв.» Уч-ща П.А. Велихов]. Москва. 1909. 19 с.

487. Введение в курс металлических конструкций: Заклепоч. Соединения и подбор простейших сечений: Руководство для студентов высш. Техн. Учеб. Заведений и для лиц, приступающих к изучению и проектированию метал. Конструкций. [Москва]. 1910. [4], 120 с. черт.

488. Международное общество испытания материалов и его связь с национальными ассоциациями: Докл. Инж. п. с. П.А. Велихова 29 окт. 1911 г. в Москве на орг. Собр. Рус. О-ва испытания материалов. Москва. 1912. 20 с.

489. Северная Америка: Техн. Впечатления от поездки по вост. Части Сев.-Амер. Соед. Штатов и Канады летом 1912 г.: Стеногр. Запись докл., прочит. 15 дек. 1912 г. в Рус. О-ве испытания материалов в Москве. Москва. 1913. [1], 59 с.: ил.

490. Труды русского общества испытания материалов в Москве. Под редакцией Секретаря Общества И.А. Калинникова. 1913. Москва. 1916. Том III. 59 с. [182 с.].

491. Велихов П.А. Строительная механика. Курс лекций, читанный на механическом отделении Императорского Технического училища. Москва. 1914. 199, 214 с. В книге Ч. 1 и Ч. 2. (Студенческое издательское о-во при ИМТУ).

492. Высылка вместо расстрела. Депортация интеллигенции в документах ВЧК-ГПУ. 1921–1923. Москва. 2005. 430 с.

493. Просим освободить из тюремного заключения (письма в защиту репрессированных). Москва. 1998. 208 с.

494. Велихов П.А. Теория инженерных сооружений. Опыт слитного изложения основ сопротивления материалов и строительной механики. Вып. I. Москва. 1924. 1 т., с черт.

495. Велихов П.А. Теория упругости. Лекции читан. На строительном факультете Московского института инженеров транспорта. Москва. 1926. 66 с., с чер.

496. Велихов П.А. Краткий курс строительной механики. Изложение лекций, читанных на 3-м курсе Инженерно-Строительного факультета Московского Высшего Технического Училища в 1926/27 академическом году. Москва. 1927. 176 с.

497. Велихов П. Памяти Л.Д. Проскурякова: Некролог. *Труды Московского ин-та инж. ж.-д. транспорта.* Москва. 1927. Вып. 3. С. 16–19.

498. Краткое жизнеописание профессора П.К. Худякова. Москва. 1928. 24 с.: портр.

499. Проскуряков Л.Д. К расчету сквозных ферм (эксцентрические узлы). Исследование. Санкт-Петербург. 1885. 24 с.; *«Журнал МПС».* 1885. Т. 1, кн. 2. С. 139–162.

500. Сведения о мостах на водных путях Российской империи. Санкт-Петербург. 1913. 321 с.

501. Мосты: История, дискуссии. Новые решения, опыт. *Юбил. Сб. каф. «Мосты».* Москва. 1997. 251 с.

502. Николаи Л. Мосты. Руководство, составленное по программе Института инженеров путей сообщения Императора Александра I. Выпуск I: Атлас из 54 листов чертежей. Санкт-Петербург. 54 листа.

503. Смирнов В.А. Висячие мосты больших пролетов. Москва. 1970. 408 с.

504. Бунин М.С. Мосты Ленинграда. Очерки истории и архитектуры мостов Петербурга. Петрограда. Ленинграда. Ленинград. 1986. С. 76.

505. Dr.-Ing.Sergej G.Fedorov. St-Petersburg- Leningrad. (2.Auflage) Universitet Karlsruhe (TH) Institut für Baugeschichte- Prof.Dr.-Ing.Wulf Schimmer- Karlsruhe 2000.

506. Пунин А.Л. Архитектура отечественных мостов. Ленинград. 1982. С. 12, С. 36.

507. Розвиток будівельних конструкцій в Украні. URL: https://msd.com.ua/metalevi-konstrukcii/rozvitok-budivelnix-konstrukcij-v-ukraïni/ (дата звернення 02.02.2018).

508. Носарев А.В. Мосты и тоннели на Великом Сибирском пути (включая БАМ). Московский гос. Ун-т путей сообщения. Москва. 2002. 288 с.

509. Кондель-Перминова Н.Н. Роль учебных заведений в развитии архитектуры и градостроительства на Украине (конец XIX – первая треть XX века): автореферат дис. … кандидата архитектуры: 18.00.01. Моск. Архит. Ин-т. Москва, 1989. 24 с.

510. Історія розвитку опору матеріалів і теорії пружності. URL: http://um.co.ua/4/4-16/4-160381.html (дата звернення 02.02.2018.).

511. Белевцова Н.Л. До історії будівельного мистецтва: розвиток опору матеріалів. *Матеріали 15-ї Всеукраїнської наукової конференції «Актуальні питання історії науки і техніки».* Київ. 2014. 295 с. С. 21–23.

512. Проскуряков Л.Д. Мост через реку Волхов отверстием в 150 саж. Расчет верхнего строения моста для сред. Пролета 60 саж. Москва. 1902. 32 с.

513. Проскуряков Л.Д. Мост чрез р. Енисей отв. 400 саж.: Пояснит. Записка и расчет верх. Строения моста Санкт-Петербург. 1896. 52 с.

514. Проскуряков Л.Д. Мост чрез р. Оку у г. Каширы отв. 233, 32 саж. На 138 верст Павелец Московской линии: Пояснит. Записка и расчет к проекту верх. Строения моста. Москва. 1897. 132 с.

515. Проскуряков Л.Д. Пояснительная записка и расчет верхнего строения моста пролет. 50 саж. С ездой по низу, из литого железа. Москва. 1910. 96 с.

516. Проскуряков Л.Д. Пояснительная записка и расчет верхнего строения консольного моста с ездой поверху, через р. Черемшанку. Москва. 1911. 119 с.

517. Кондель-Перминова Н.Н. Роль учебных заведений в развитии архитектуры и градостроительства на Украине (конец XIX – первая треть XX века): автореферат дис. … кандидата архитектуры : 18.00.01 / Моск. Архит. Ин-т. Москва. 1989. 24 с.

518. Ясиевич Владимир. Архитектура Украины на рубеже XIX–XX веков. Киев. 1988. 184 с.

519. Об архитектурной красоте инженерных сооружений. *Инженер.* 1904. №5. С. 172–174.

520. Останкович Н.Н. Путеводитель по Московской окружной железной дороге с историей Москвы и описанием исторических памятников и торгово-промышленных заведений, находящихся в окрестностях Москвы и прилегающих к кольцу дороги. Москва. 1912. 86 с.

521. Надежин Б.М. Архитектура мостов. Москва. 1989. 96 с.

522. Белелюбский Н.А. За русского инженера. *Изв. Собрания инженеров путей сообщения.* 1917. С. 221–231.

523. Надежин Б.М. Архитектура мостов. Москва. 1990. 100 с.

524. Ординарный професор Московского инженерного училища Л.Д. Проскуряков. *Изв. Имп. Моск. Инж. училища*. Ч. 2. Неофициальная. 1912. Вып. 4. 21 с.

525. Помпеев Ю.А. Основы строительной специальности. Ленинград. 1972. 88 с.

526. Рикен Г. Архитектор – история профессии. Москва. 1981. 588 с.

527. Ласковский Ф. Материалы для истории инженерного искусства в России. Санкт-Петербург. 1858–1865. Б.с. Ч. 1. Опыт исследования инженерного дела в России до XVIII ст.

528. Боярский П.В. Политехническая школа в первое десятилетие своего существования. Физика на рубеже XVII–XVIII вв. Москва. 1974. С. 179–189.

529. Профессиональное образование. Энциклопедический словарь: Санкт-Петербург. 1898. Т. 25-А. С. 563–574.

530. Молева Н.М. Педагогическая система Академии Художеств XVIII века. Москва. 1956. 540 с.

531. Ленинградский ордена Ленина институт инженеров железнодорожного транспорта им. Акад. В.Н. Образцова: Историч. Справка. Ленинград. 1972.

532. Ридлер А. Германские высшие учебные заведения и запросы двадцатого столетия. *Вестник Общества технологов.* 1900. № 3. С. 115–121; № 4. С. 162–171; № 5. С. 203–218.

533. Статхам Г. Об эстетическом элементе в инженерных работах. *Журнал Министерства путей сообщения.* 1897. №9. С. 3–15.

534. Бутовский В.О приложении эстетического образования к промышленности в Европе и в России в особенности. Санкт-Петербург: Печ.-ня В. Головина. 1870. 55 с.

535. Веслоногова Г.Н. Московская архитектурная школа: становление и развитие. *Строительство и архитектура Москвы.* 1983. №4. С. 32–84.

536. Веслоногова Г.Н. Профессиональная деятельность как основа формирования модели архитектора: Авотреф. Дис… канд. Архитектуры. Москва, 1985. 23 с.

537. Борисова Е.А. Русская архитектура конца XIX – начала XX века. Москва. 1971. 289 с.

538. Борисова Е.А. Русская архитектура второй половины XIX века. Автореф. Дисс…доктора искусствоведения. Москва. 1986. 47 с.

539. Гуляницкий Н. История архитектуры (концепция формообраазующего влияния консруктивной основы). Автореф. Дисс… д-ра архитектуры. Москва. 1982. 45 с.

540. Карасев К. Профессионально-техническое образование строителей в его прошлом и настоящем. *Строительная промышленность.* 1924. Т. 1–2. С. 85–89.

541. Міністр інфраструктури озвучив приголомшиву цифру аварійних мостів в Україні. URL: https://tsn.ua/ukrayina/ministr-infrastrukturi-ozvuchiv-shokuyuchu-cifru-avariynih-mostiv-v-ukrayini-889370.html (дата звернення 02.02.2018.)

542. Николаев И.О. Профессия архитектора. Москва. 1984. 384 с.

543. Аверина В.С. Краткий обзор инженерного, научного и исследовательского наследия Л.Д. Проскурякова (1858–1926). *Проблемы культурного наследия в области инженерной деятельности.* Москва. 2001. Вып. 2. С. 170–190.

544. Гибшман Е.Е. Металлические мосты на автомобильных дорогах. Москва. Ленинград. 1948. 303 с.

545. Рабинович И.М. Курс строительной механики стержневых систем. Ч. 1. Статически определимые системы. Москва. Ленинград. 1950. 338 с.

546. Никитин М.К. Выдающиеся ученые в области мостостроения. Наука и техника. *Вопросы истории и теории.* Ленинград. 1973. Вып. 8. Ч. 2. С. 199–203.

547. Гибшман Е.Е. Проектирование металлических мостов. Москва. 1969. 416 с.

548. Некрасова Н.А. Философия техники: учеб. Москва. 2010. 164 с.

549. Салата Г.В. Природа людини в проблемному полі біокультурної антропології. *Історія науки і техніки*. 2014. Вип. 5. С. 231–236.

550. DanylovaT. Overcoming the Cultural Differences: Parable as a Means of Intercultural Dialogue. *Антропологічні виміри філософських досліджень*. Вип. 3. 2013. С. 42–51.

551. Jakovlevas-Mateckis K. Conceptual Principles of the Planning of Modern Public Libraries. *LIBER Quarterly.* 2004. Vol. 14, Issue 2.

552. Kelso J. Principles of Biocultural Anthropology [Electronic resource]. Mode of access: http://spot.colorado.edu/~kelso/ Biologicalanth.html (дата звернення 02.02.2018.).

553. McElroy A. Bio-cultural models in studies of human health and adaptation. *Medical Anthropology Quarterly.* 1990. Vol. 4, Issue 3. P. 243–265.

554. Stiglitz J. Making globalization work. London. 2006. 358 p.

555. Проскуряков Л.Д. Исследование значений момента от сосредоточенных грузов, перемещающихся по балке на двух опорах. *Журнал Министерства путей сообщения.* 1883. Т. 2, кн. 9. С. 372–382.

556. Проскуряков Л.Д. О времени, необходимом для прогиба балок. *Журнал Министерства путей сообщения.* 1884. Т. 1, кн. 3. С. 487–494.

557. Проскуряков Л.Д. К расчету сквозных ферм (эксцентрические узлы). *Журнал Министерства путей сообщения.* 1885. Т. 1, кн. 2. С. 139–162.

558. Проскуряков Л.Д. Заметка об определении нагрузки для железнодорожных мостов. *Журнал Министерства путей сообщения.* 1887. № 15. С. 95–97.

559. Проскуряков Л.Д. Исследование значений момента внешних сил от подвижных грузов в прямых балках. Санкт-Петербург. 1887. 26 с.

560. Проскуряков Л.Д. Исследование момента внешних сил от сосредоточенных грузов в прямых балках. *Сборник Института инженеров путей сообщения* (Санкт-Петербург). 1888. Вып. 13. С. 1–26.

561. Московский институт инженеров транспорта имени Ф.Э. Дзержинского к одиннадцатилетию Октября. Москва. 1929. 203 с.

562. Николаи Л. Мосты. Руководство, составленное по программе Института инженеров путей сообщения Императора Александра I. Выпуск I: Атлас из 54 листов чертежей. Санкт-Петербург. 54 листа.

563. Нифантьев Е.С. Город на Енисее. [Красноярск]. 1954. 80 с.

564. Ординарный профессор Императорского Московского инженерного училища Л.Д. Проскуряков: Биогр. Сост. Согласно постановлению Совета Уч-ща к 25-лет. Юбилею его науч.-пед. Деятельности (16 марта 1912 г.). Москва. 1912. 23 с.

565. Проскуряков Л. Строительная механика. Часть I. Сопротивление материалов. Санкт-Петербург. 1912. 290(2) с.

566. Проскуряков Л. Строительная Механика. Часть II: Статика сооружений. Санкт-Петербург. 1907. 232 с.

567. Проскуряков Л.Д. К расчету сквозных ферм: (Эксцентрические узлы): Исслед. Инж. Л.Д. Проскурякова. Санкт-Петербург. 1885. 24 с.

568. Проскуряков Л.Д. Мост через реку Волхов отверстием в 150 саж. Расчет верхнего строения моста для сред. Пролета 60 саж. Москва. 1902. 32 с.

569. Проскуряков Л.Д. Мост чрез р. Енисей отв. 400 саж.: Пояснит. Записка и расчет верх. Строения моста Санкт-Петербург. 1896. 52 с.

570. Проскуряков Л.Д. Мост чрез р. Оку у г. Каширы отв. 233, 32 саж. На 138 верст Павелец Московской линии: Пояснит. Записка и расчет к проекту верх. Строения моста. Москва. 1897. 132 с.

571. Коптєва Г.Л. Конспект лекцій з курсу «Історія мистецтв, архітектури та містобудування»: середини XIX–початку XX ст. ХНАМГ. Харків, 2012. 157 с. URL: http://eprints.kname.edu.ua/25849/1/2010%20печ.Історія%20конспект%202010%20укр%20Коптєва%20новый%2B.pdf (дата звернення 02.02.2018.).

572. Карвацька А.В. Курс лекцій з дисципліни «Будівельна механіка». Чернівці. 2010. URL: https://studfiles.net/preview/5286750/ (дата звернення 02.02.2018.).

573. Шапошников Н.Н. Строительная механика. СПб. 2017. 692 с.

574. Дарков А.В. Шапошников Н.Н. Строительная механика: Учеб. Для строит. Спец.вузов. Москва. 1986. 607 с.

575. Достижения строительной механики стержневых систем в СССР: краткий обзор. Москва. 1949. 126 с.

576. Строительная механика в СССР: 1917–1957: сборник статей. Москва. 1957. 301 с.

577. Строительная механика в СССР: 1917–1967: сборник статей. Москва. 1969. 423 с.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А
СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

Індивідуальні монографії:

1. Салата Г.В. Історико-науковий аналіз життя і діяльності Л.Д. Проскурякова (1858–1926 рр.) та його науково-технічної школи у контексті розвитку вітчизняного мостобудування та архітектури : монографія. Київ : «Медінформ». 2017. 212 с.

Рецензії:

Коробченко А.А. Рецензія на монографію Г.В. Салати: Історико-науковий аналіз життя і діяльності Л.Д. Проскурякова (1858–1926 рр.) та його науково-технічної школи у контексті розвитку вітчизняного мостобудування та архітектури : монографія. Київ : «Медінформ». 2017. 212 с. *Історія науки і техніки: зб. наук.пр.*2018. Том 8. Вип.1(12). С. 257–258.

Гамалія В.М. Рецензія на монографію Г.В. Салати: Історико-науковий аналіз життя і діяльності Л.Д. Проскурякова (1858–1926 рр.) та його науково-технічної школи у контексті розвитку вітчизняного мостобудування та архітектури : монографія. «Медінформ». 2017. 212 с. *Історія науки і біографістика: електрон. Наук. фах. Вид.* 2018. № 3. URL : http://inb.dnsgb.com.ua/2018-2/20.pdf (дата звернення 02.07.2018).

2. Салата Г.В. Лавр Дмитрович Проскуряков (1858–1926 рр.) : Монографія / Наук. ред. О.Я. Пилипчук. Київ: «Медінформ». 2018. 314 с.

Колективна монографія:

3. Ідея і дія: колективна монографія / За заг. Ред. О.А. Івакіна, Д.В. Яковлева. Херсон : Видавничий дім «Гельветика». 2017. 204 с. *Особистий внесок: «Історія науки і техніки у проблемному полі біографічної реконструкції біокультурної антропоплогії: професор Л.Д. Проскуряков (1858–1926 рр.)» (1 ум.-друк. арк). С. 129–141).*

Статті у наукових фахових виданнях України:

4. Салата Г.В. Природа людини в проблемному полі біокультурної антропології. *Історія науки і техніки: зб. наук. праць*.2014. Вип.5.С. 228–233.

5. Салата Г.В. Професор Л.Д. Проскуряков (1858–1926 рр.): хронологічна ретроспектива життя та діяльності. *Історія науки і техніки: зб. наук. пр*. 2017. Вип. 10. С. 70–77.

6. Салата Г.В. Внесок М.М. Філоненка-Бородича (1885–1962 рр.) у теорію пружності та теорію міцності. *Питання історії науки і техніки.* 2017. №2 (42). С. 33–40.

7. Салата Г.В. Професор Павло Аполлонович Веліхов (1875–1930 рр.): біографічна ретроспектива формування наукового світогляду. *Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля.* № 11 (241) 2017. С. 86–92.

8. Салата Г.В. Професор Л.Д. Проскуряков (1858–1926 рр.) через призму біографічної реконструкції. *Питання історії науки і техніки.* № 4. (44). 2017. С. 41–47.

Статті у наукових фахових виданнях України, що включені до міжнародних наукометричних баз:

9. Салата Г.В. І.П. Прокоф'єв – інженер шляхів сполучення, вчений у галузі механіки та мостобудування (до 140-річчя від дня народження). *Емінак: науковий щоквартальник.* 2017. № 2 (18) (квітень-червень). Т. 2. С. 119–124.

10. Салата Г.В. Науково-педагогічна та організаційна діяльність видатного вітчизняного будівельного механіка М.М. Філоненка-Бородича (1885–1962 рр.). *Історія науки і біографістика: електрон. Наук. фах. Вид.* 2017. № 2 URL: http://inb.dnsgb.com.ua/2017-2/09.pdf (дата звернення 02.02.2018).

11. Салата Г.В. Професор Петро Якович Каменцев – видатний спеціаліст у галузі будівельних конструкцій та відновлення споруд. *Емінак: науковий щоквартальник.* 2017. № 3(19) (липень-вересень). Т.1. С. 108–112.

12. Салата Г.В. Науково-технічна школа професора Л.Д. Проскурякова: персоніфікація історії науки і техніки. *Гілея : науковий вісник. зб. наук. пр. Нац. Пед. Ун-т ім. М.П. Драгоманова.* 2017.Вип. 123 (8). С. 53–56.

13. Салата Г.В. Науково-технічна школа професора Л.Д. Проскурякова: Петро Кіндратович Худяков (1858–1935 рр. *Гілея : науковий вісник. зб. наук. пр. Нац. Пед. Ун-т ім. М.П. Драгоманова*. 2017. Вип. 124 (9). С. 60–63.

14. Салата Г.В. Історія науки і техніки у проблемному полі біокультурної антропології. *Вісник Маріупольського державного університету. Серія Історія. Політологія.* 2017. Випуск 18. С. 140–145.

15. Салата Г.В. Академік Євген Оскарович Патон як представник науково-технічної школи професора Л.Д. Проскурякова. *Історія науки і біографістика: електрон. Наук. фах. Вид.* 2017. № 3. URL: http://inb.dnsgb.com.ua/2017-3/14.pdf (дата звернення 02.02.2018).

16. Салата Г.В. Життя та діяльність вченого-механіка М.М. Філоненка-Бородича (1885–1962 рр.): формування наукового та інженерного світогляду. *Наукові праці історичного факультету Запорізького національного університету.* 2017. Вип. 49. С. 73–77.

17. Салата Г.В. Науково-технічна школа професора Л.Д. Проскурякова: Іван Петрович Прокофьєв (1877–1958 рр.). *Гілея : науковий вісник. зб. наук. пр. Нац. Пед. Ун-т ім. М.П. Драгоманова.* 2017. Вип. 125 (10). С. 31–34.

18. Салата Г.В. Внесок професора Л.Д. Проскурякова та його науково-технічної школи у розвиток будівельної механіки. *Гілея : науковий вісник. зб. наук. пр. Нац. Пед. Ун-т ім. М.П. Драгоманова.* 2017. Вип. 126 (11). С. 71–74.

19. Салата Г.В. Наукова школа професора Проскурякова: нотатки до реконструкції історії науки і техніки. *Гілея : науковий вісник. зб. наук. пр. Нац. Пед. Ун-т ім. М.П. Драгоманова.* 2017. Вип. 127 (12). С. 66–69.

20. Салата Г.В. Залізничні мости професора Л.Д. Проскурякова: нотатки до золотої скарбниці історії науки і техніки. *Емінак : науковий щоквартальник.* 2017. № 4 (20) (жовтень-грудень). Т.2. С. 127–132.

21. Салата Г.В. Професор Л.Д. Проскуряков (1858–1926 рр.): нотатки до інтелектуальної біографістики. *Історія науки і біографістика : електрон. Наук. фах. Вид.* 2017. № 4. URL: http://inb.dnsgb.com.ua/2017-4/02.pdf (дата звернення 02.02.2018).

22. Салата Г.В. Професор Л.Д. Проскуряков (1858–1926 рр.): штрихи до реконструкції радянського періоду життя і діяльності. *Гілея : науковий вісник. зб. наук. пр. Нац. Пед. Ун-т ім. М.П. Драгоманова.* 2018. Випуск 128 (№1). С. 56–59.

23. Салата Г.В. Внесок Л.Д. Проскурякова (1858–1926 рр.) в архітектурний компонент проектування мостів. *Гілея : науковий вісник. зб. наук. пр. Нац. Пед. Ун-т ім. М.П. Драгоманова.* 2018. Вип. 129 (2). 364 с. С. 10–13.

Опубліковані праці апробаційного характеру:

24. Салата Г.В. Історико-науковий аналіз життя і діяльності Л.Д. Проскурякова (1858–1926 рр.): історіографія проблеми. *Дев'яті наукові читання, присвячені діяльності О.П. Бородіна (1848–1898), 14 жовтня 2013 р*. Київ. 2013. С. 20–25.

25. Салата Г.В. Екологічний імператив у контексті сталого розвитку людства. *10-а международна научна практична конференция, «Настоящи изслдования и развитие – 2014» : материали, 17–25 січня, м. Софія.* София. 2014. С. 62–76.

26. Салата Г.В. Від «екологічного імперативу» до «природи людини»: штрихи до проблеми.*XIMiędzynarodowa naukowo-praktyczna konferencja «Aktualne problemy nowowczesnych nauk-2015». Volume7.*Historia. *Filozofia : materiały,7–15червня2015 р.,м. Перемишль.*Przemysl.2015.S. 40–47.

27. Салата Г.В. Асиметрія інформаційного потенціалу документів зарубіжної архівної україніки. *Удосконалення інформаційно-ресурсного*

забезпечення освіти і науки в умовах євроінтеграції : XVIII Міжнародна науково-практична конференція, 26–28 травня 2016 р., м. Біла Церква. Біла Церква. 2016. С. 91–92.

28. Салата Г.В. Геній інженерної думки Л.Д. Проскуряков (1858–1926 рр.): нотатки до історії будівництва мостів в Україні. *«Технічні науки: обговорення актуальних проблем» : матеріали науково-практичної конференції, 5 березня 2017 р., м. Краматорськ.* Вінниця. 2017. С. 9–16.

29. Салата Г.В. Професор Л.Д. Проскуряков (1858–1926 рр.): життя та діяльність. *«Суспільні науки: невирішені питання» : матеріали V міжнародної науково-практичної конференції, 19 квітня 2017 р., Краматорськ.* Вінниця. 2017. С. 108–111.

30. Салата Г.В. Асиметрія історіографії життя і діяльності професора Л.Д. Проскурякова (1858–1926 рр.): нотатки до постановки проблеми. *Історія освіти, науки і техніки в Україні : матеріали XII Міжнародна конференція молодих учених та спеціалістів, присвячена 100-річчю від дня створення ННСГБ НААН, 19 травня 2017 р., м. Київ.* Київ. 2017. С. 338–340.

31. Салата Г.В. Лавр Дмитрович Проскуряков (1858–1926 рр.) як визначний мостобудівник. *Двадцять друга Всеукраїнська наукова конференція молодих істориків науки, техніки і освіти та спеціалістів за темою : «Шляхи відродження науки України : матеріали конференції, 14 квітня 2017 р., м. Київ.* Київ. 2017. С. 155–158.

32. Салата Г.В. Професор М.М. Філоненко-Бородич (1885–1962 рр.): штрихи до персоніфікації історії науки і техніки. *Суспільні науки: історія, сучасність, майбутнє : матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 5–6 травня 2017 р., м. Київ.* Київ. 2017. 120 с. С. 24–28.

33. Салата Г.В. Професор М.М. Філоненко-Бородич (1885–1962 рр.): нотатки до формування світоглядної парадигми вченого. *Наукові розробки, передові технології, інновації [збірник наукових праць та тез наукових*

доповідей за матеріалами IV Міжнародної науково-практичної конференції], 6–8 травня 2017 р., Прага-Брно-Київ. Київ. 2017. С. 494–497.

34. Салата Г.В. Історія науки і техніки у ретроспективі екологічного імперативу залізничних мостів професора Л.Д. Проскурякова (1858–1926 рр.). *Суспільні науки: виклики і сьогодення : матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 9–10 червня 2017 р., м. Одеса.* Одеса. 2017. С. 51–54.

35. Салата Г.В. Професор І.П. Прокофьєв (1877–1958 рр.): життя та діяльність. *«Суспільні науки: теорія і практика» : матеріали VI міжнародної науково-практичної конференції, 18 травня 2017 р., м. Краматорськ.* Вінниця. 2017. С. 80–83.

36. Салата Г.В. Професор Михайло Митрофанович Філоненко-Бородич (1858–1962 рр.): життя та діяльність. *VII міжнародна науково-практична конференція студентів та молодих вчених «Актуальні проблеми досліджень молодих науковців» : матеріали, 10 червня 2017 р., м. Краматорськ.* Вінниця. 2017. С. 13–16.

37. Салата Г.В. Професор Петро Кіндратович Худяков (1858–1935 рр.): життя та діяльність. *VII міжнародна науково-практична конференція «Актуальні проблеми гуманітарних наук» : матеріали, 17 червня 2017 р., м. Краматорськ.* Вінниця. 2017. С. 60–64.

38. Салата Г.В. Екологічний імператив залізничних мостів професора Л.Д. Проскурякова (1858–1926 рр.). *Суспільні науки: історія, сучасний стан та перспективи досліджень : матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 7-8 липня 2017 р., м. Львів.* Львів. 2017. С. 55–59.

39. Салата Г.В. Професор М.М. Філоненко-Бородич як представник науково-технічної школи Л.Д. Проскурякова. *Суспільні науки: напрямки та тенденції розвитку в Україні та світі : матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 21–22 липня 2017 р., м. Одеса.* Одеса. 2017. С. 36–40.

40. Салата Г.В. Професор Павло Аполлонович Веліхов (1875–1930 рр.): життя та діяльність. *VIII міжнародна науково-практична конференція студентів та молодих вчених «Проблеми досліджень молодих науковців» : матеріали, 12 серпня 2017 р., м. Краматорськ.* Вінниця. 2017. С. 33–36.

41. Салата Г.В. Історія науки і техніки у проблемному полі біокультурної антропології: нотатки до постановки проблеми. *IX міжнародна науково-практична конференція «Сучасні проблеми гуманітарних наук» : матеріали, 27 серпня 2017 р., м. Краматорськ.* Вінниця. 2017. С. 33–36.

42. Салата Г.В. Наукові програми професора Л.Д. Проскурякова в контексті розвитку вітчизняного мостобудування. *16-а Всеукраїнська наукова конференція «Актуальні питання історії науки і техніки», 5–7 жовтня 2017 р., м. Київ : матеріали* / Центр пам’яткознавства НАН України і УТОПІК. Київ. 2017. С. 295–299.

43. Салата Г.В. Професор Л.Д. Проскуряков (1858–1926 рр.): нотатки до інтелектуальної біографістики. *Тринадцяті наукові читання, присвячені діяльності Олександра Парфенійовича Бородіна (1848–1898) : матеріали доповідей, 16 листопада 2017 р., м. Київ.* Київ. 2017. С. 43–46.

44. Салата Г.В. Професор Л.Д. Проскуряков (1858–1926 рр.): штрихи до життя і діяльності. *XV міжнародна науково-практична конференція «Дослідження із суспільних наук у 2018 році : матеріали», 16 лютого 2018 р., м. Краматорськ.* Вінниця. 2018. С. 134–137.

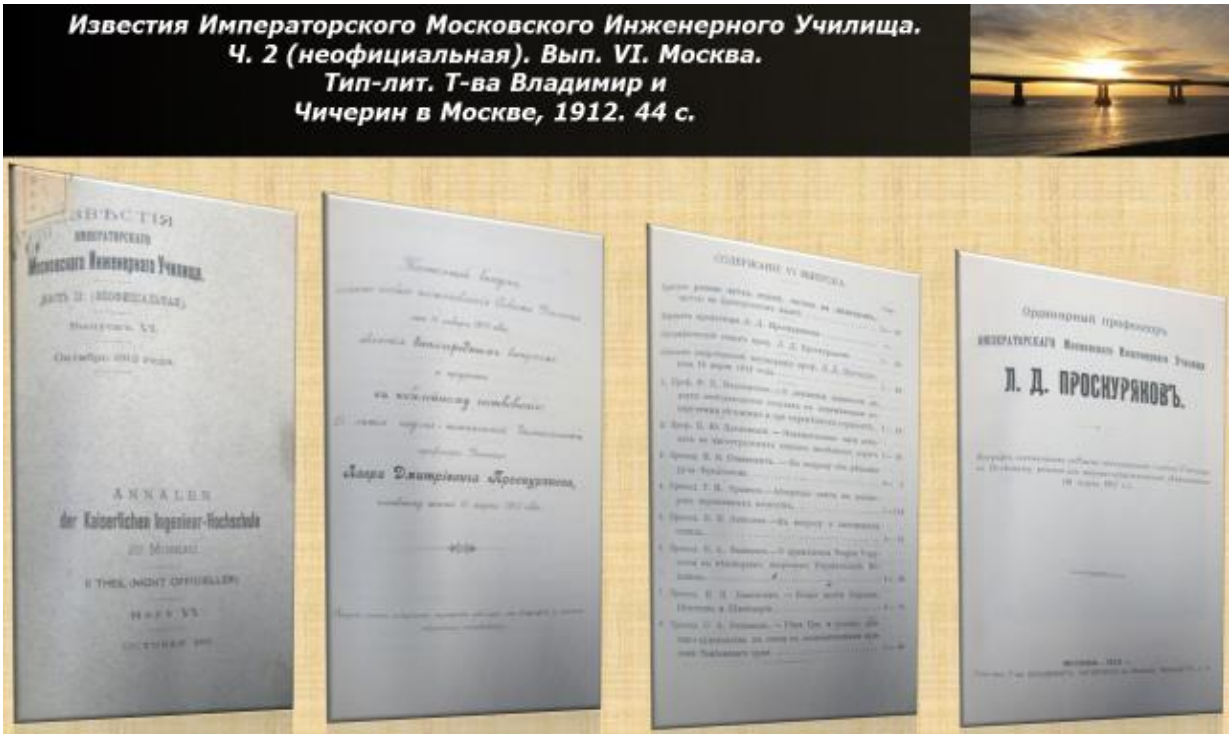
45. Салата Г.В. Внесок Л.Д. Проскурякова в дослідження деформацій. *Одинадцята Міжнародна наукова конференція «Актуальні питання історії, археології, науки і техніки: методологія, пошуки, роздуми, знахідки» : матеріали, 11–12 лютого 2018 р., м. Сєвєродонецьк.* Сєвєродонецьк. 2018. С. 107–111.

ДОДАТОК Б

Лавр Дмитрович Проскуряков (1858–1926 рр.)

Джерело: [36; 181].

ДОДАТОК Б.1



Джерело: [210]

ДОДАТОК Б.2

Джерело: [128]

ДОДАТОК В

Джерело: [7–9]

ДОДАТОК В.1

Джерело: [7–9; 99; 181]

ДОДАТОК В.2

Джерело: [7–9; 99]

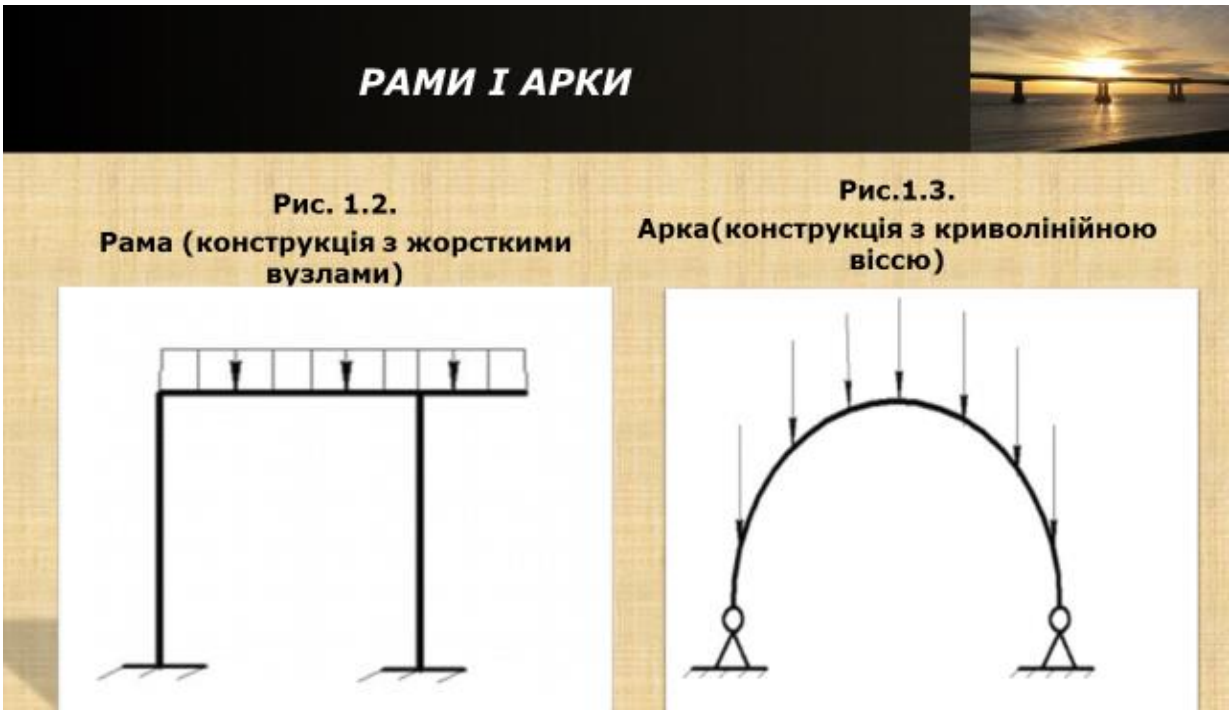
ДОДАТОК В.3

Джерело: [7–9; 99]

ДОДАТОК Д

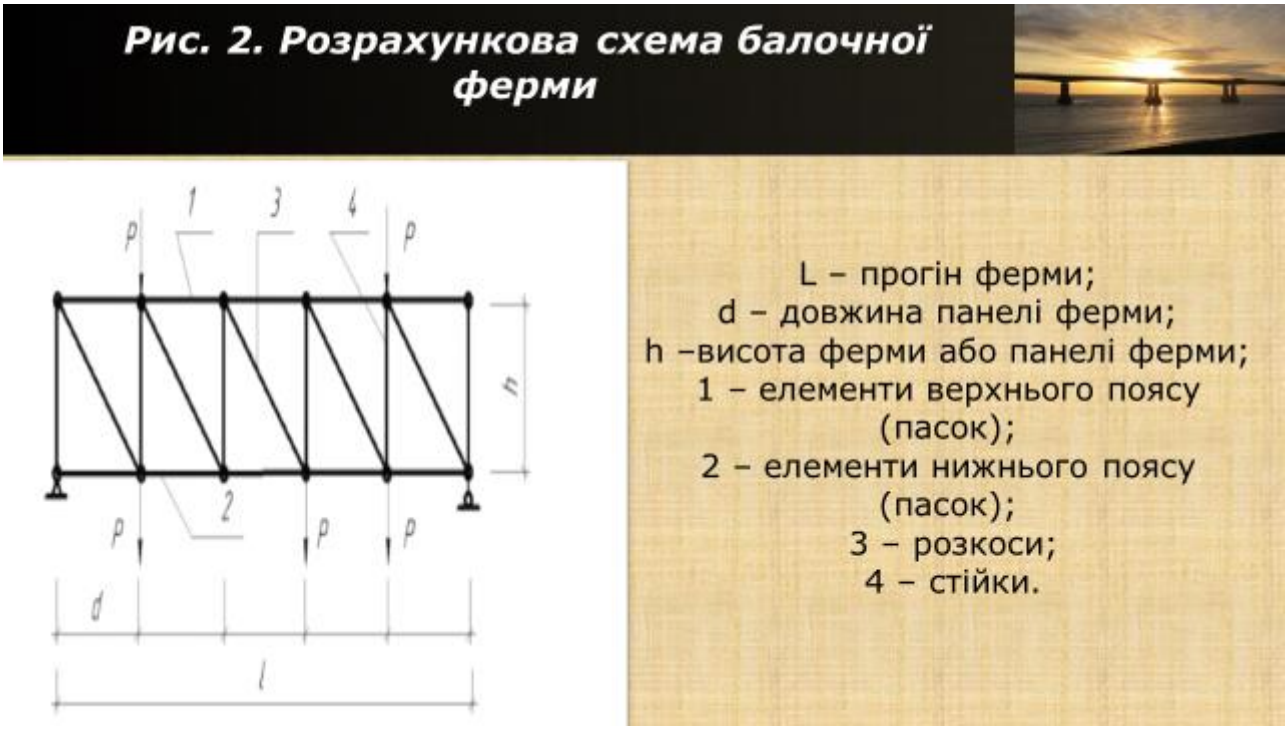
Джерело: авторська концепція наповнення блок-схеми

ДОДАТОК Д.1



Джерело: авторська концепція наповнення блок-схеми

ДОДАТОК Д.2

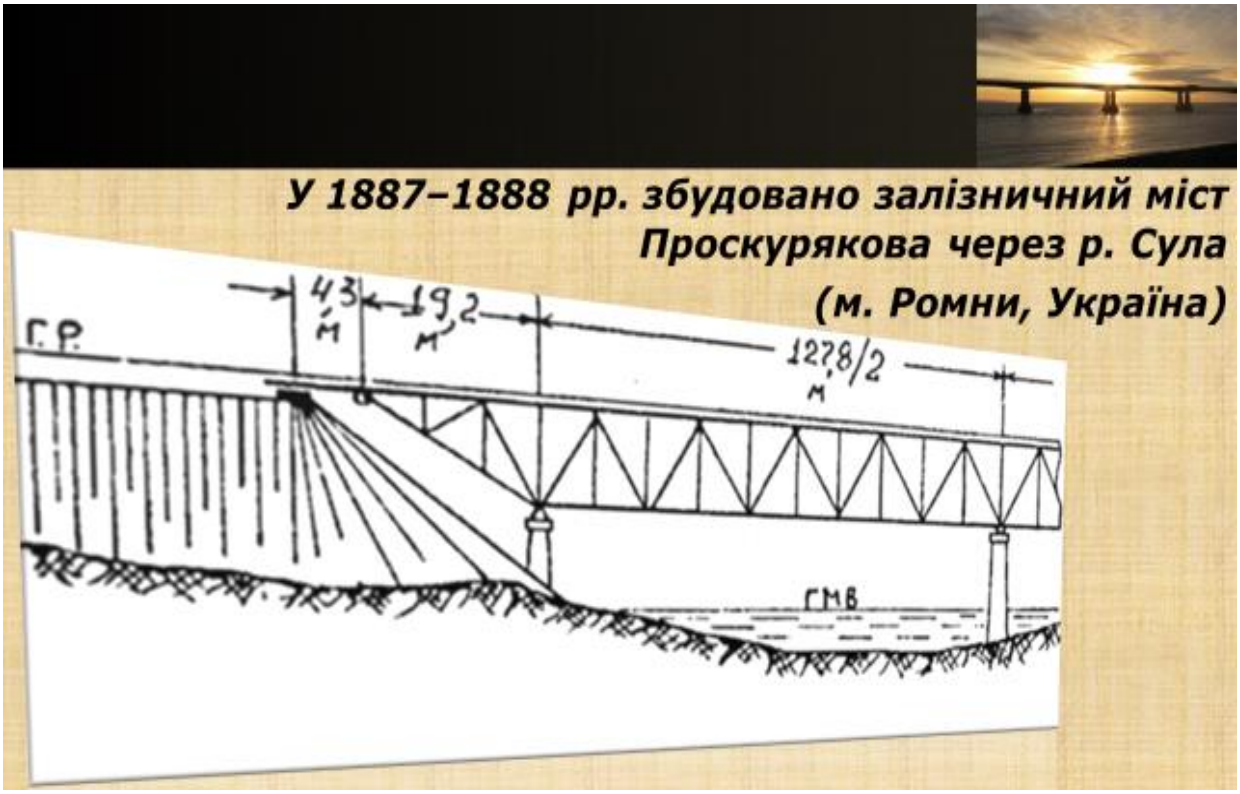


Джерело: авторська концепція наповнення блок-схеми

ДОДАТОК Д.3

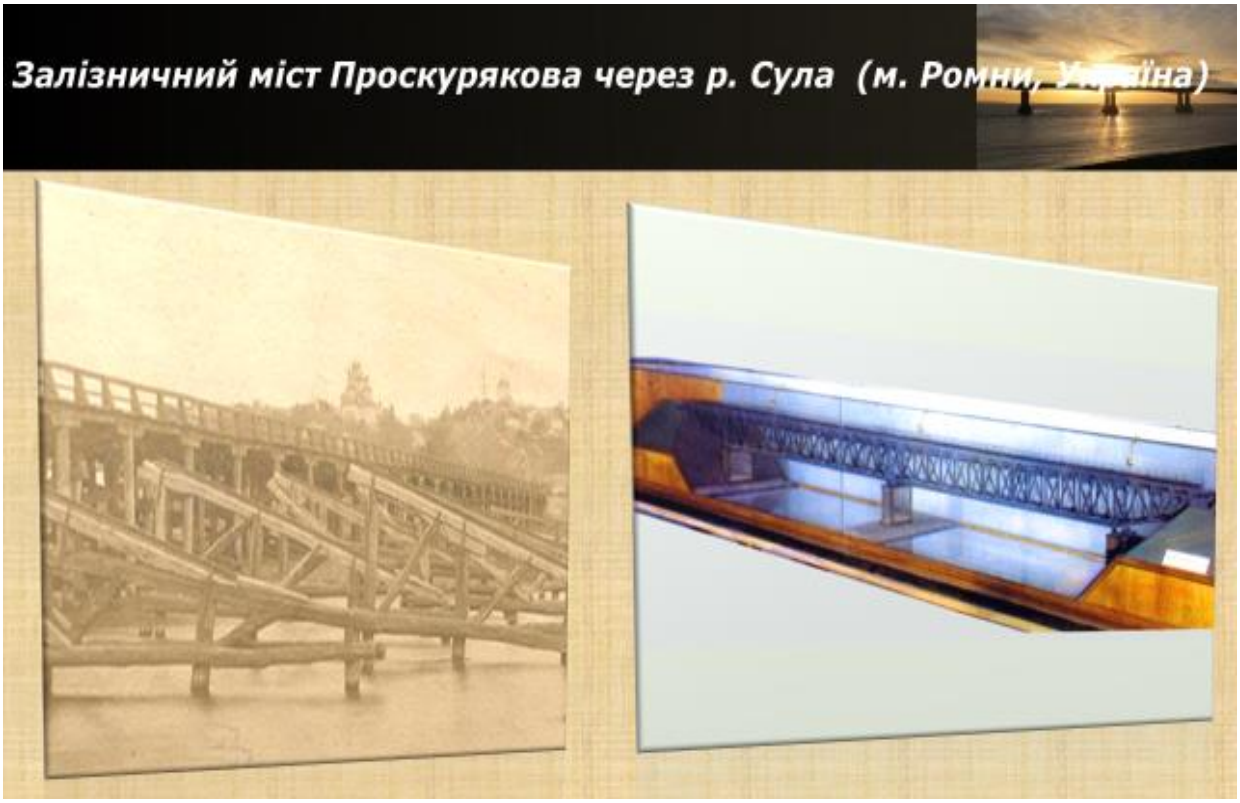
Джерело: авторська концепція наповнення блок-схеми

ДОДАТОК Е



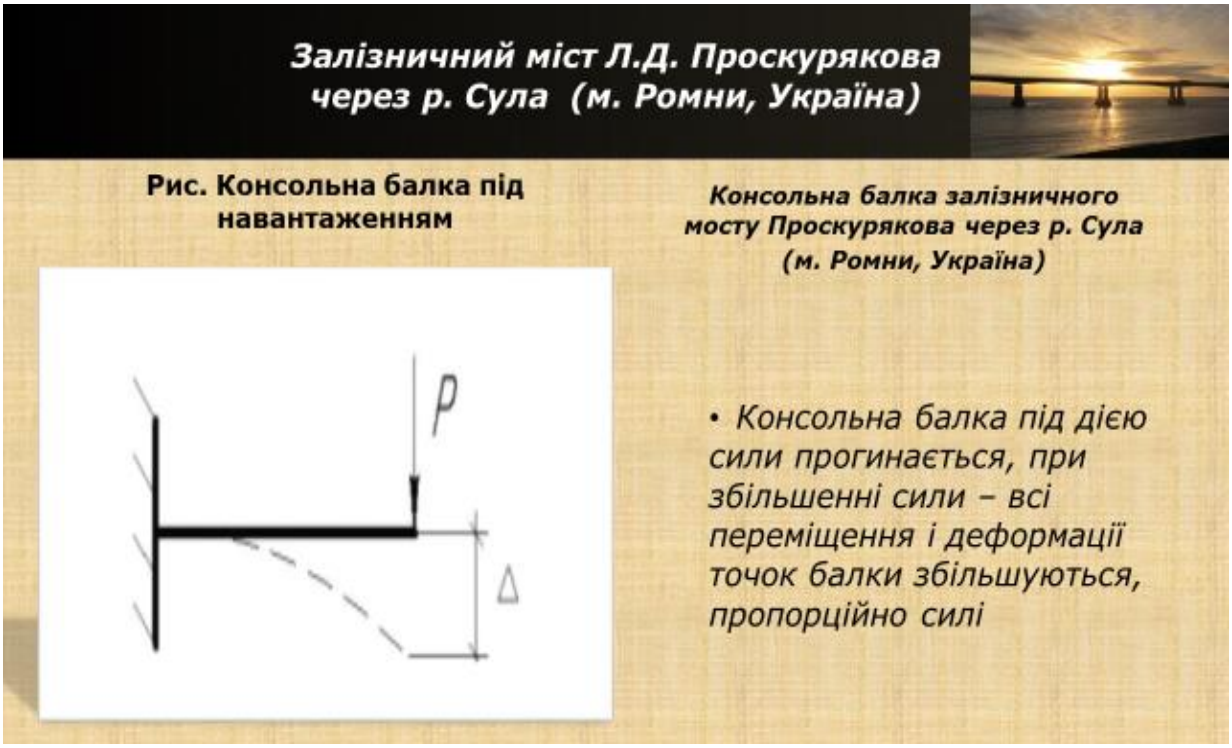
Джерело: [140]

ДОДАТОК Е.1



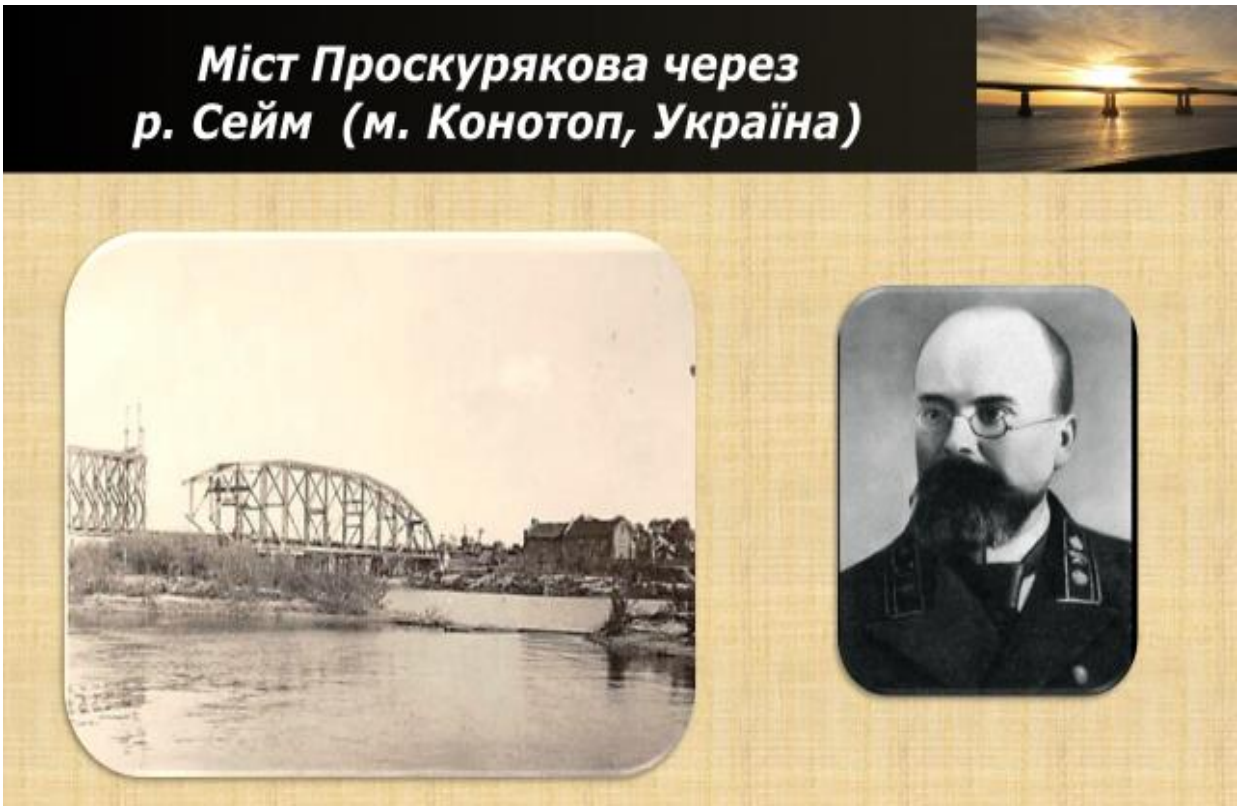
Джерело: [90–92; 140]

ДОДАТОК Е.2



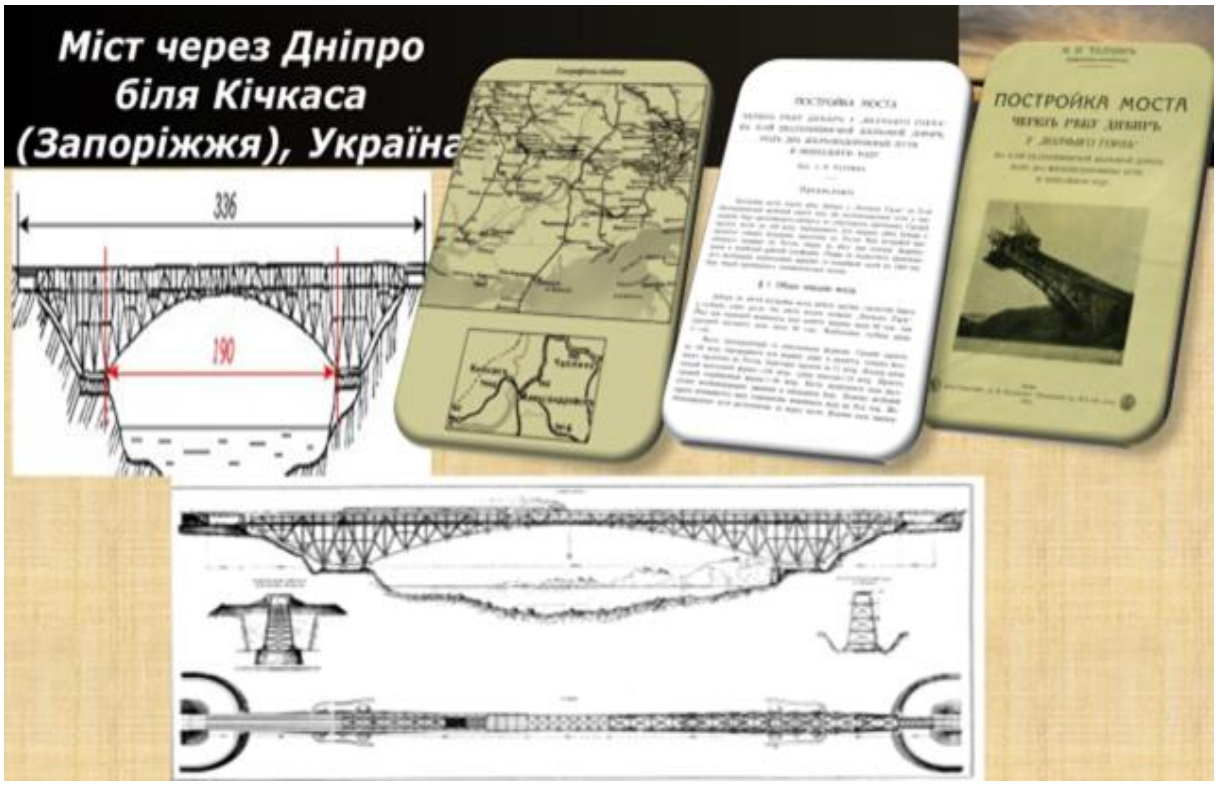
Джерело: авторська концепція наповнення блок-схеми

ДОДАТОК Е.3



Джерело: [210, відкриті ресурси фізичної інфраструктури Інтеренет]

ДОДАТОК Е.4

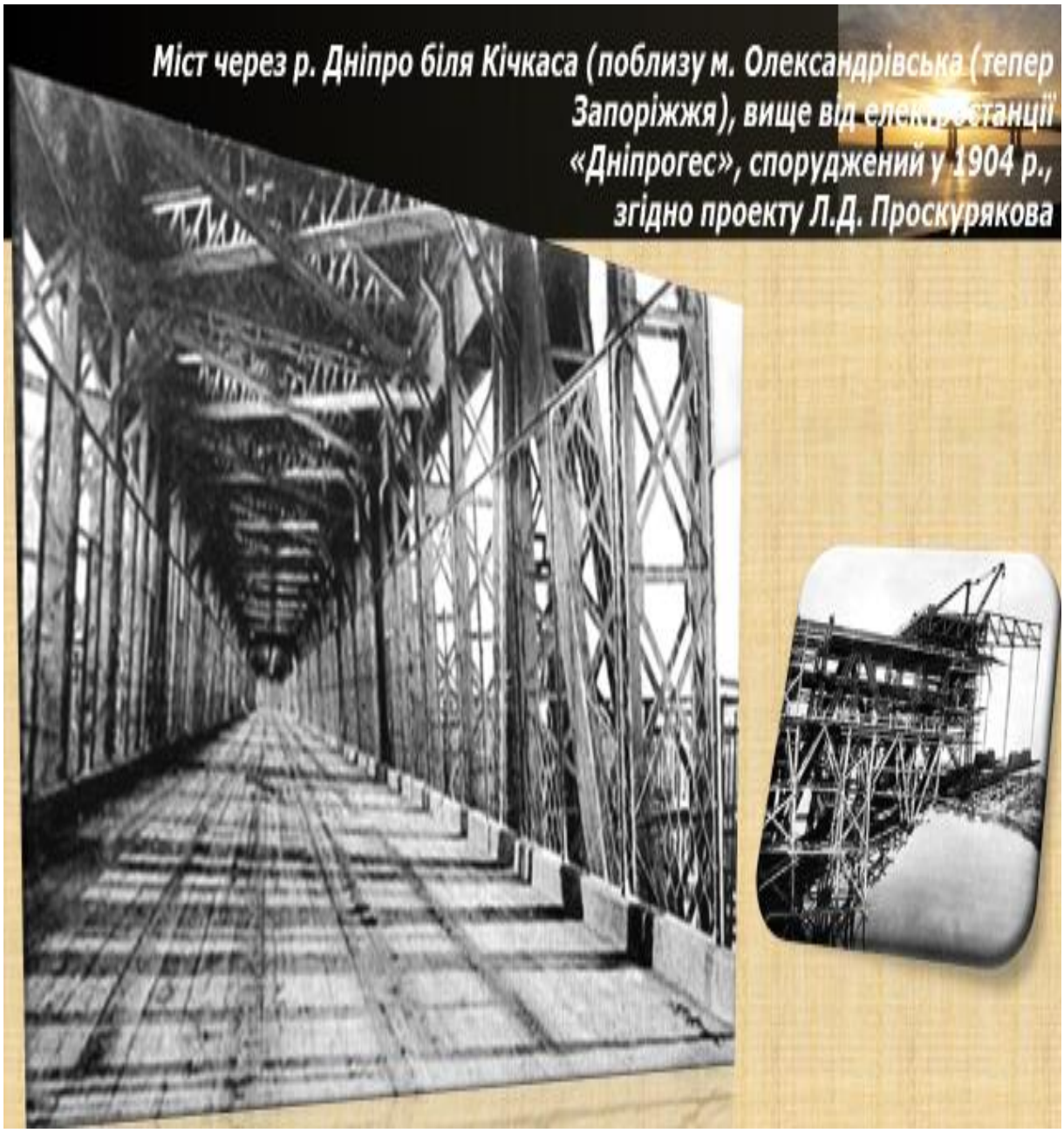


Джерело: [210; 231]

ДОДАТОК Е.5

Джерело: [210; 231]

ДОДАТОК Е.6



Джерело: [210; відкриті джерела фізичної інфраструктури Інтеренет]

ДОДАТОК Ж

Джерело: авторська концепція наповнення блок-схеми на основі джерел фізичної інфраструктури Інтернет

ДОДАТОК Ж.1

Джерело: [117; 210; 324]

ДОДАТОК Ж.2

Джерело: [117; 119;324]

ДОДАТОК Ж.3

Джерело: [117; 119; 324]

ДОДАТОК Ж.4

Джерело: [91; 213; 214]

ДОДАТОК Ж.5

Джерело: [90–92; 117; 119; 214]

ДОДАТОК 3

Джерело: [116; 117; 119; 214; 220]

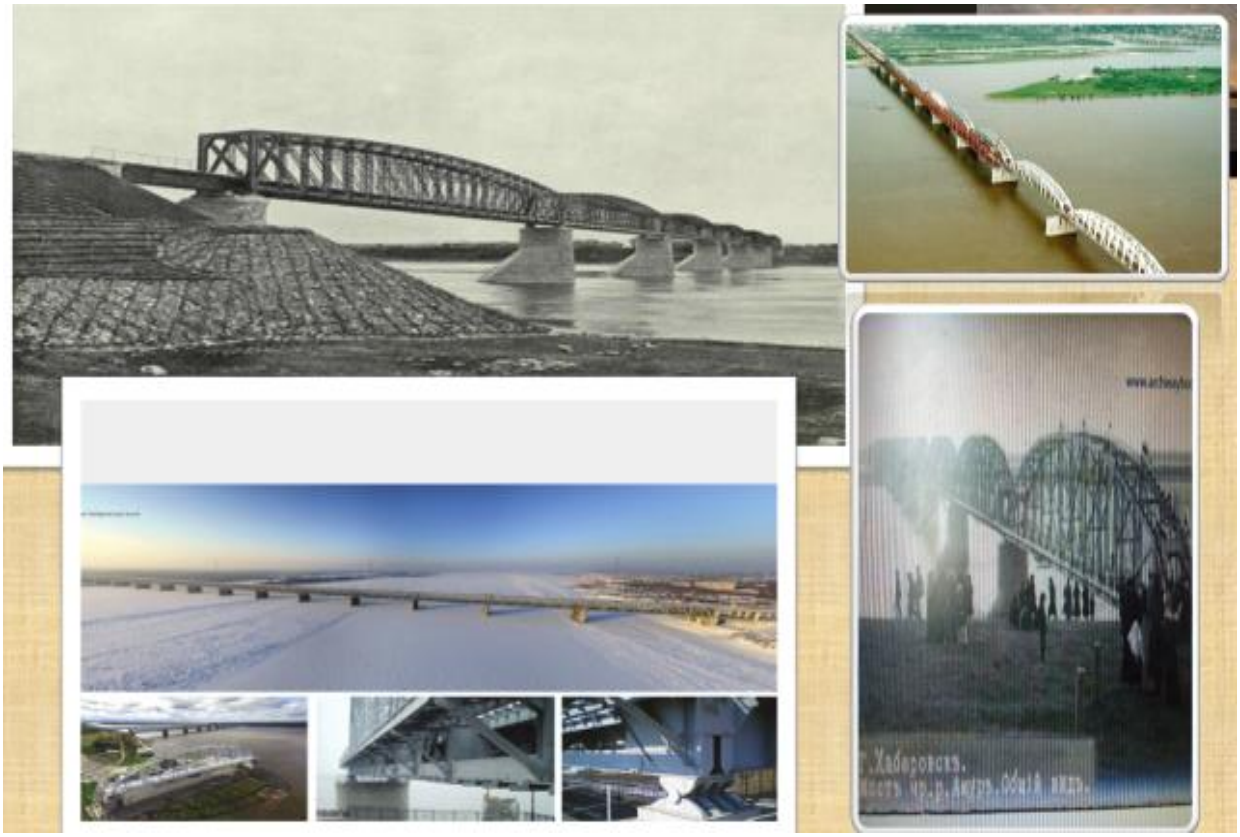
ДОДАТОК 3.1

Джерело: [116; 117; 119; 214; 220]

ДОДАТОК З.2

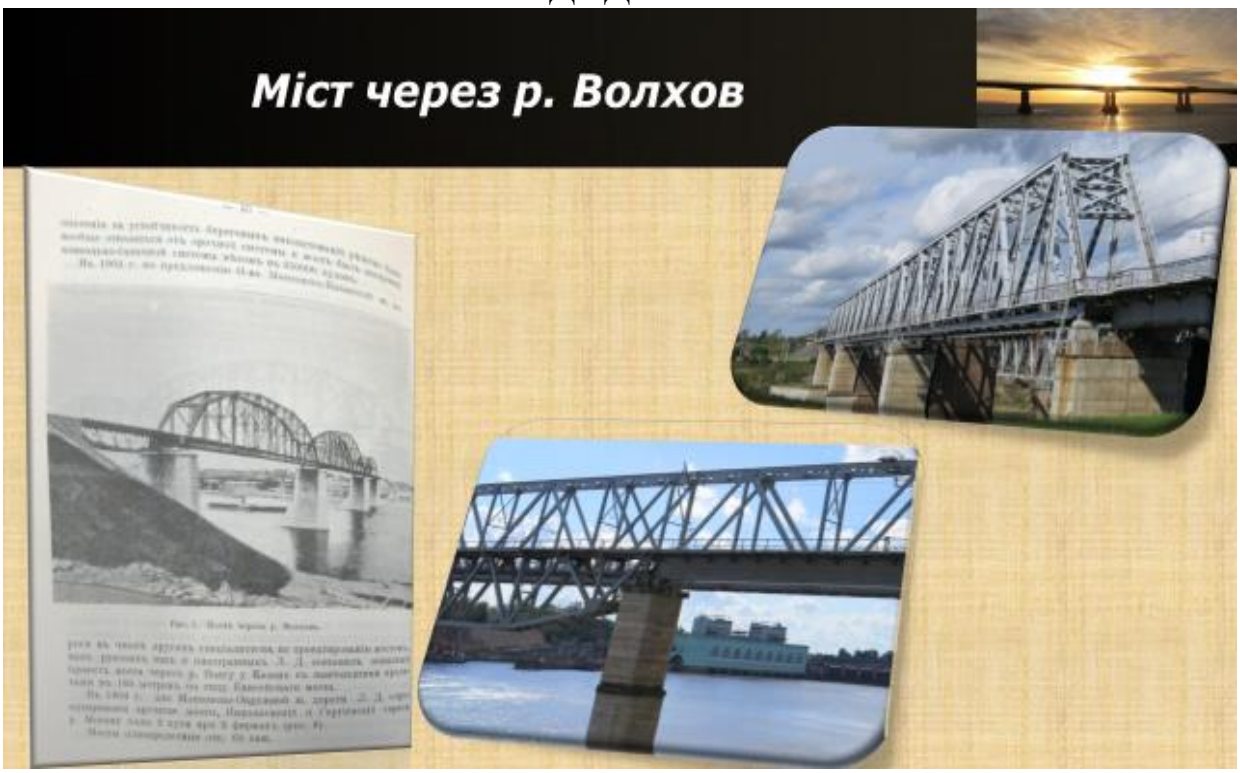
Джерело: [116; 119; 220]

ДОДАТОК З.3



Джерело: [103; 116; 119; 220]

ДОДАТОК К



Джерело: [103, 210; 228; 229; відкриті джерела фізичної інфраструктури Інтернет]

ДОДАТОК К.1

Джерело: [103, 119; відкриті джерела фізичної інфраструктури Інтернет]

ДОДАТОК К.2

Сооруженіе новыхъ линій Рязанско-Уральской ж. дороги.

МОСТЪ

чрезъ р. Оку у г. Каширы отв. 233,32 сан

на 138 верстѣ Павелецъ Московской линіи.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА И РАЗСЧЕТЪ

КЪ ПРОЕКТУ ВЕРХНЯГО СТРОЕНІЯ МОСТА.

Инфлюента линіи усилій полураскосовъ

Инфлюен линія усилія раскоса

Л. Проскуряковъ.

МОСКВА.
Типографія Г. Лисснера и А. Гешеля,
1897.

Джерело: [221]

ДОДАТОК К.3

Джерело: [103; 119]

ДОДАТОК К.4

Джерело: [103; 223; 225]

ДОДАТОК К.5

Міст Л.Д. Проскурякова через р. Которосль, сучасність

Джерело: відкриті джерела фізичної інфраструктури Інтернет

ДОДАТОК Л

Джерело: [119; 129]

ДОДАТОК Л.1

Джерело: [91; 92; 129]

ДОДАТОК Л.2

Джерело: [119; 129]

ДОДАТОК М

Джерело: [103; 240]

ДОДАТОК Н

самом деле, перед ними стояла тоже нелегкая задача. В Институт каждый год принималось 100 новых студентов — 90 по конкурсу из абитуриентов и 10 с законченным высшим образованием, по конкурсу дипломов. В этом году на конкурс записалось 940 абитуриентов. Для того чтобы облег-

ленное мое внимание привлек §14 "Правил". Там я прочитал: "При встрече с г.г. инженерами путей сообщения студенты Института обязаны отдавать честь, прикладывая правую руку к козырьку; при встрече с г. министром путей сообщения и членами Императорской фамилии — становиться во фронт".

Джерело: [115; 160; 164; 181]

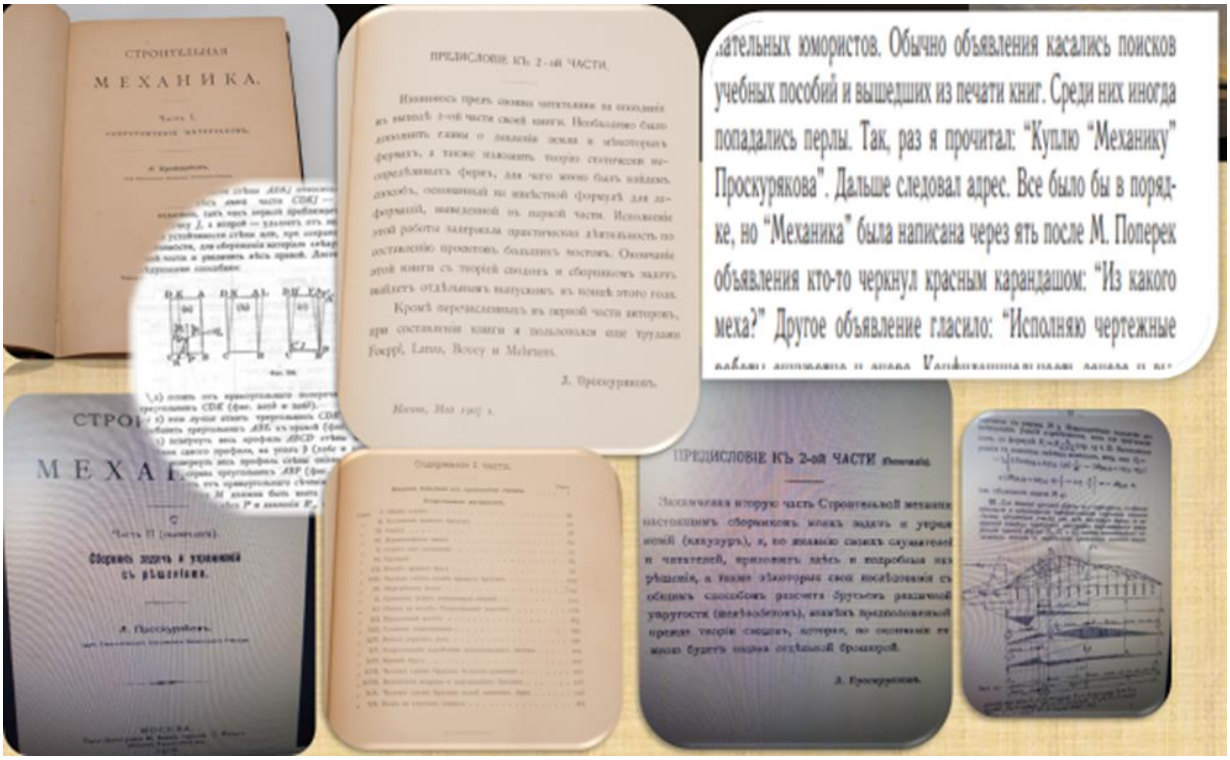
ДОДАТОК Н.1

Джерело: [270]

ДОДАТОК Н.2

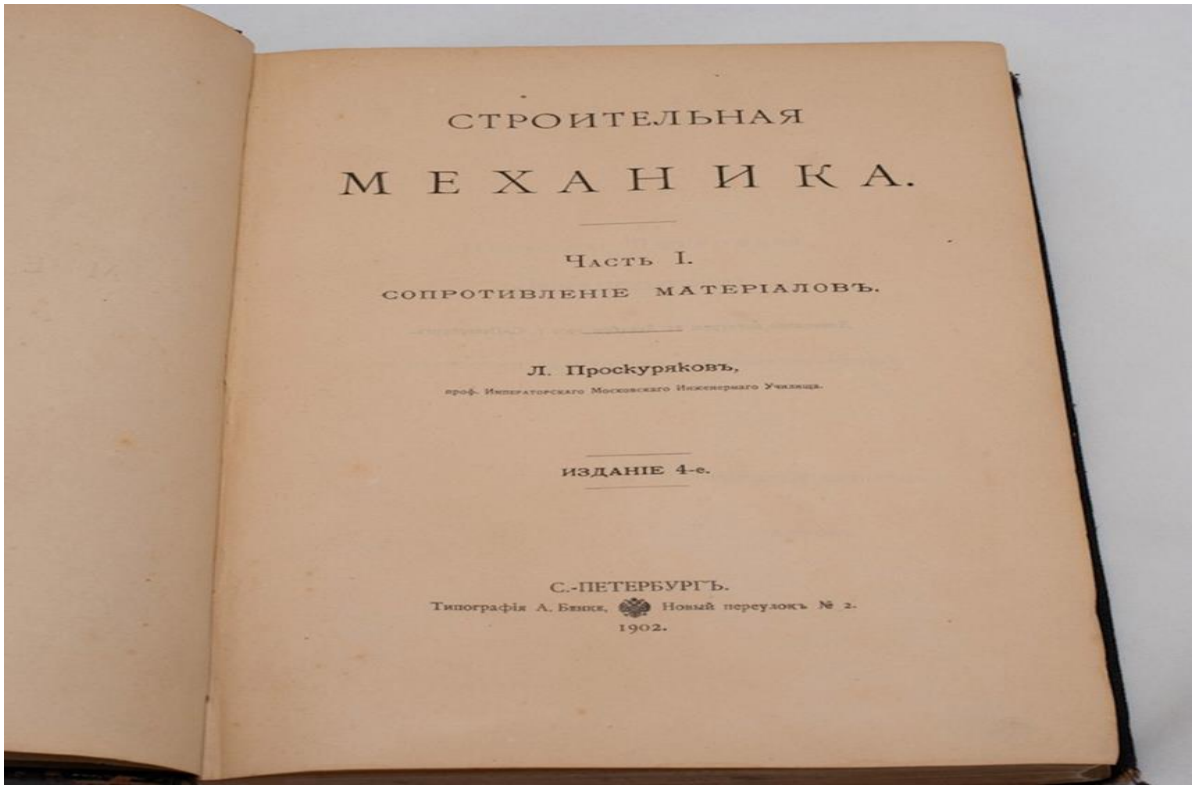
Джерело: [270–271]

ДОДАТОК Н.3



Джерело: [44; 246–248; 270]

ДОДАТОК Н.4



СТРОИТЕЛЬНАЯ

МЕХАНИКА.

Часть I.

СОПРОТИВЛЕНІЕ МАТЕРІАЛОВЪ.

Л. Проскуряковъ,

проф. Императорскаго Московскаго Инженернаго Училища.

ИЗДАНІЕ 4-е.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія А. Бенке, Новый переулокъ № 2.

1902.

Джерело: [44; 246–247]

ДОДАТОК П

С.Ю. Вітте про будівництво Сибірської залізниці

Поэтому, когда я был министром путей сообщения и затем, когда я сделался 30 августа 1892 г. министром финансов, как во гремя царствования императора Александра III, так и после его царствования, я усердно проводил эту мысль о сооружении Великого Сибирского пути, и, насколько прежние министры задерживали это предприятие, настолько я, памятуя заветы императора Александра III, старался как можно быстрее осуществить этот путь.

К сожалению, его все-таки не удалось окончить в царствование императора Александра III, и соединение Владивостока с Москвою посредством этого Великого Сибирского пути совершилось уже в царствование императора Николая II.

Я не преувеличу, если скажу, что это великое предприятие было совершено благодаря моей энергии, конечно, поддержанной сначала императором Александром III, а потом императором Николаем II.

Вообще же эта идея не встречала особенного сочувствия в высших государственных сферах. Мне удалось особенно быстро двинуть это дело, когда я сделался министром финансов, после того как я пробыл министром путей сообщения в течение 7–8 месяцев, так как для того, чтобы построить такую дорогу, главное что было нужно, – это деньги, и если бы я оставался министром путей сообщения, то всегда встречал бы известную задержку у министра финансов.

Сделавшись же министром финансов и имея, с одной стороны, повеление государя и завет его совершить это великое дело, довести его до конца, я, конечно, отдался этому делу всей душой, и все средства, которые только я мог давать на это дело, я давал.

После смерти императора Александра III мне помогло в этом деле следующее обстоятельство, а именно что этим делом я очень заинтересовал

императора Николая II еще в то время, когда он, будучи наследником, совершенно еще молодым человеком, никакими вообще государственными делами не занимался.

Чтобы двинуть дело (постройки) Сибирской дороги, когда я сделался министром финансов, я решил, что надо образовать особый комитет Сибирской железной дороги, комитет, который имел бы значительные полномочия, для того чтобы избегать всяких проволочек по различным сношениям с министрами и затем различных затруднений как в Комитете министров, так и в Государственном совете; чтобы этот комитет был снабжен не только полномочиями по вопросам, касающимся управления постройки дороги, но и по решениям, касающимся постройки, законодательного свойства.

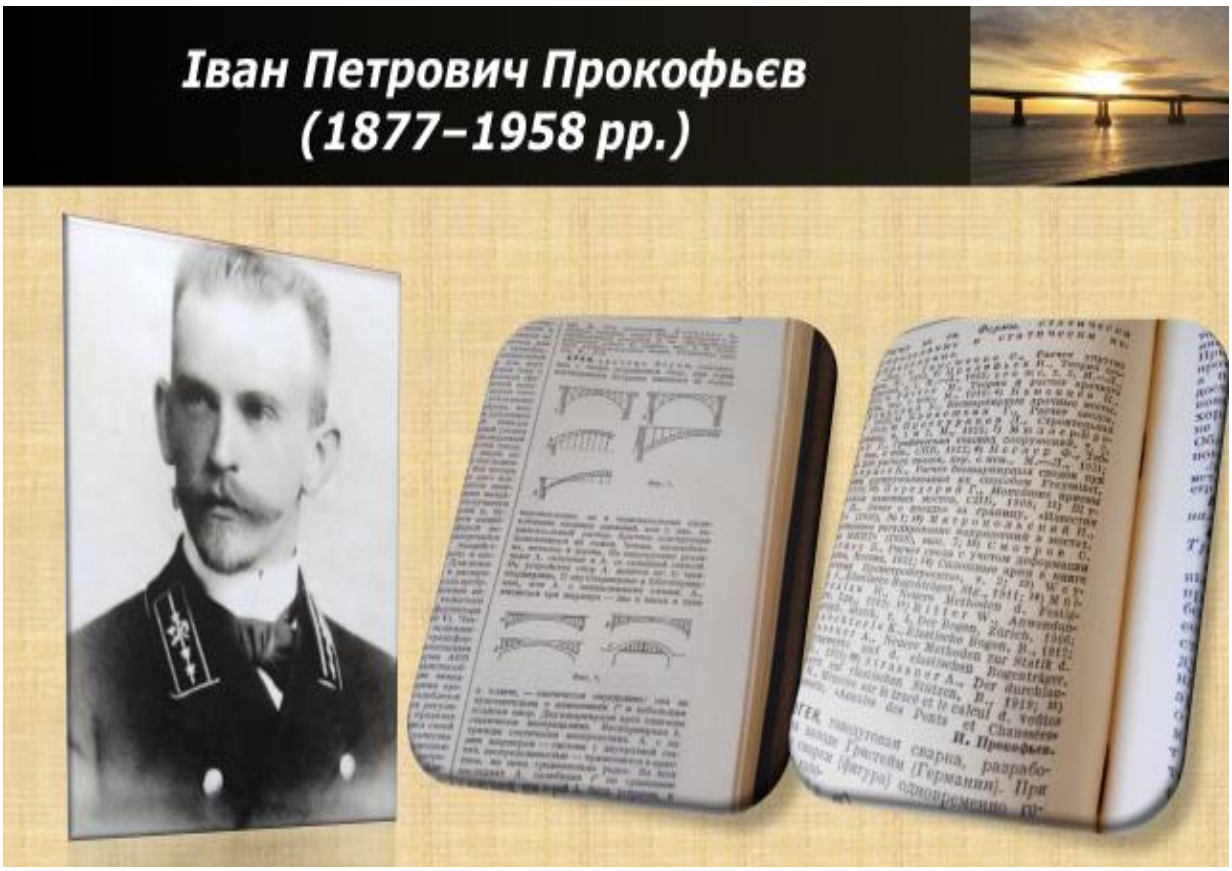
Джерело:

Витте С.Ю. Избранные воспоминания... 1849–1911. Москва. 1991. С. 283–284.

ДОДАТОК Р

Джерело: [363]

ДОДАТОК Р.1



Джерело: [434]

ДОДАТОК Р.2

Джерело: [434]

ДОДАТОК Р.3

Джерело:[441–442]

ДОДАТОК Р.4

Джерело: [285–287]

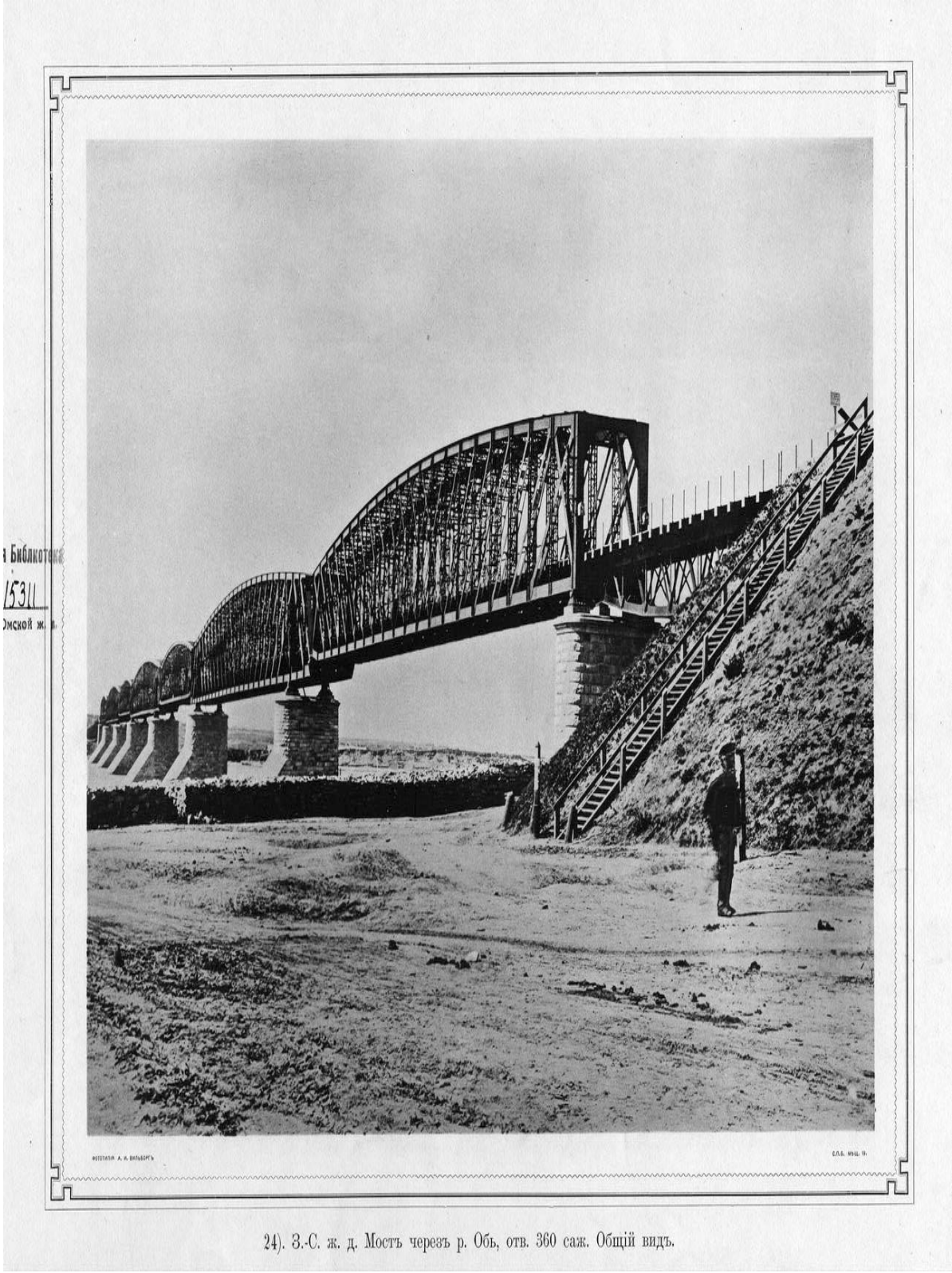
ДОДАТОК Р.5

Джерело: [479;484]

ДОДАТОК С

Джерело: [255]

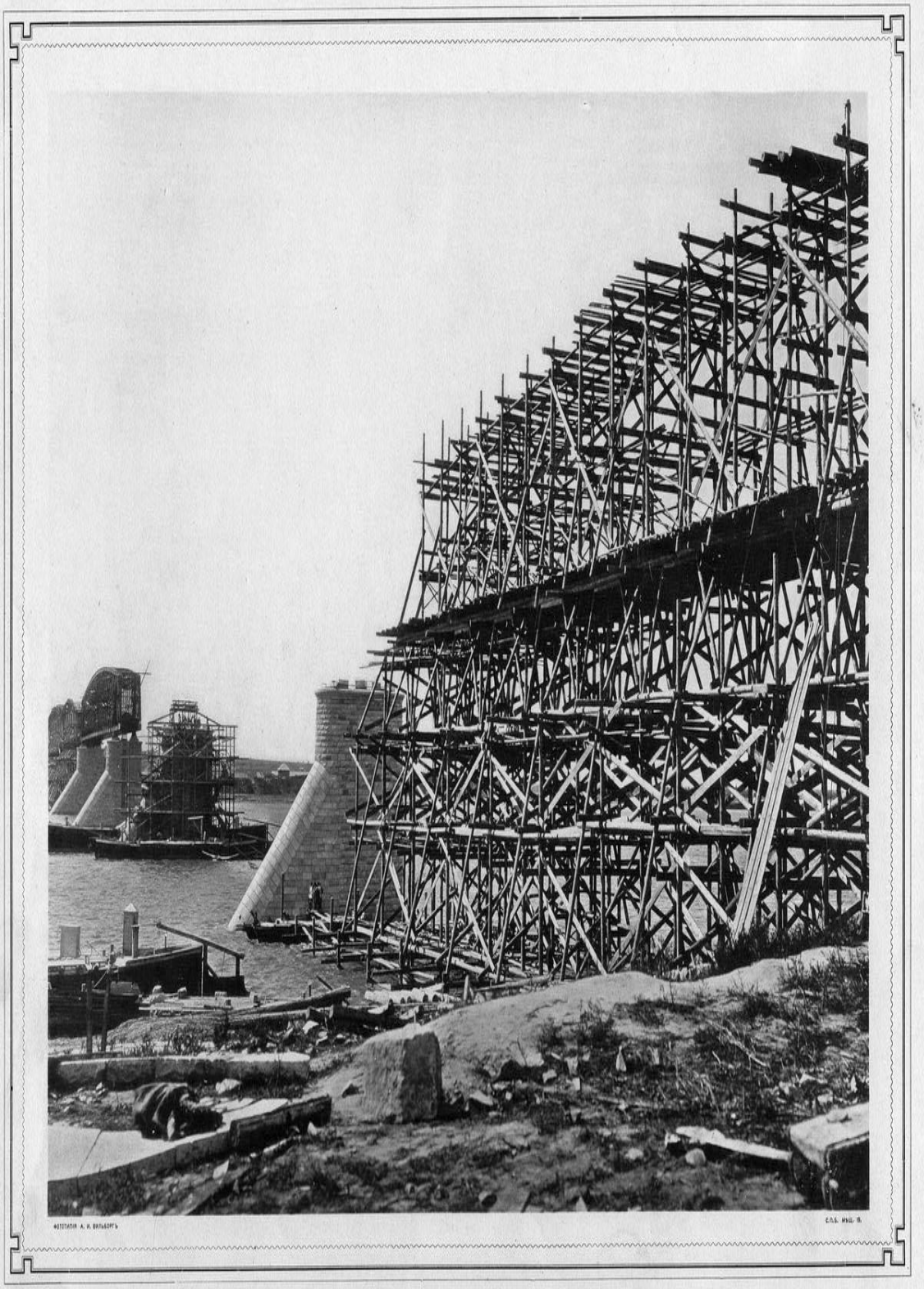
ДОДАТОК С.1



24). З.-С. ж. д. Мостъ черезъ р. Обь, отв. 360 саж. Общій видъ.

Джерело: [255]

ДОДАТОК С.2



25). З.-С. ж. д. Мостъ черезъ р. Обь. Подмости на правомъ берегу.

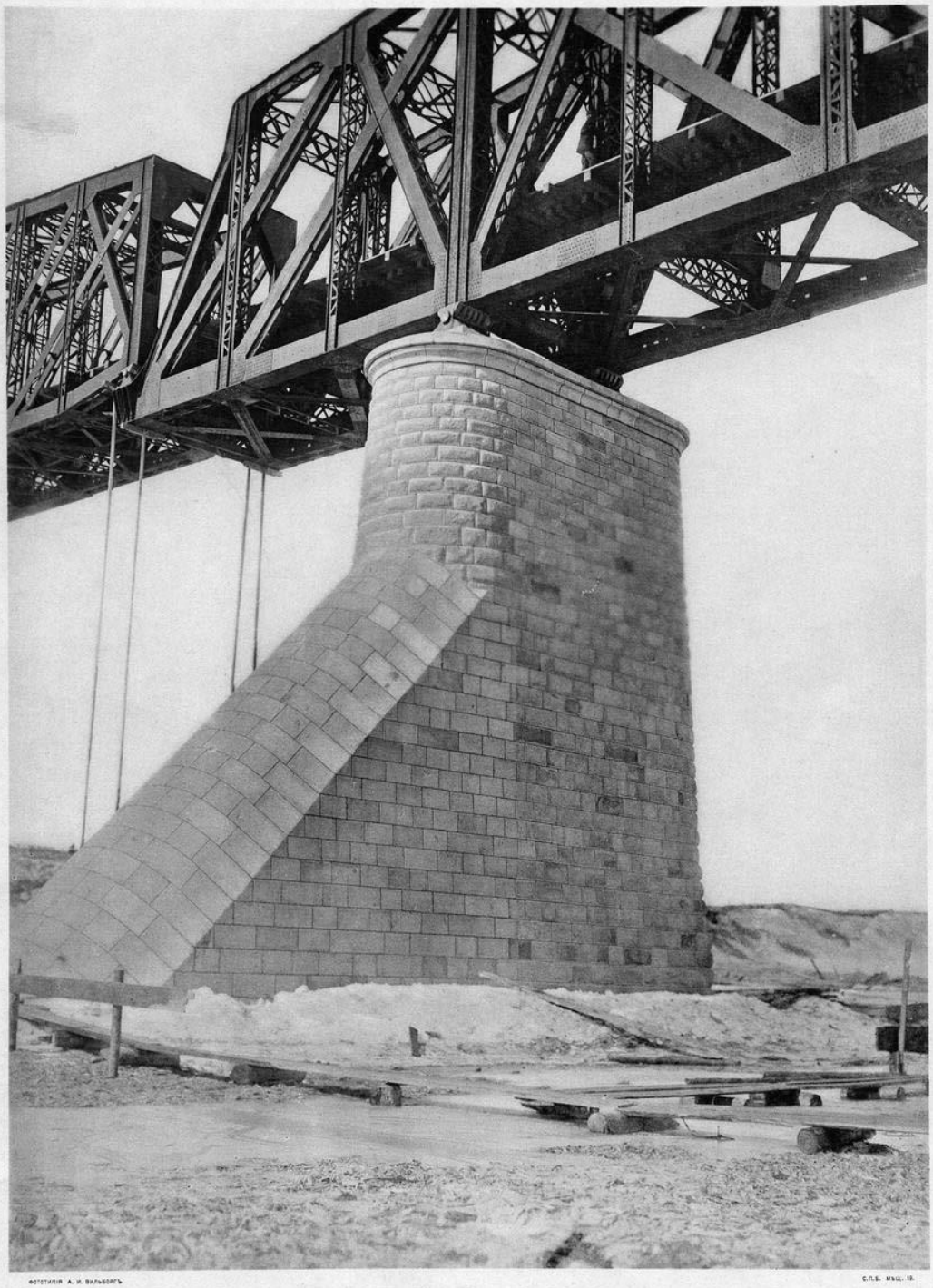
Джерело: [255]

ДОДАТОК С.3

26). З.-С. ж. д. Мостъ черезъ р. Обь. Подмости на лѣвомъ берегу.

Джерело: [255]

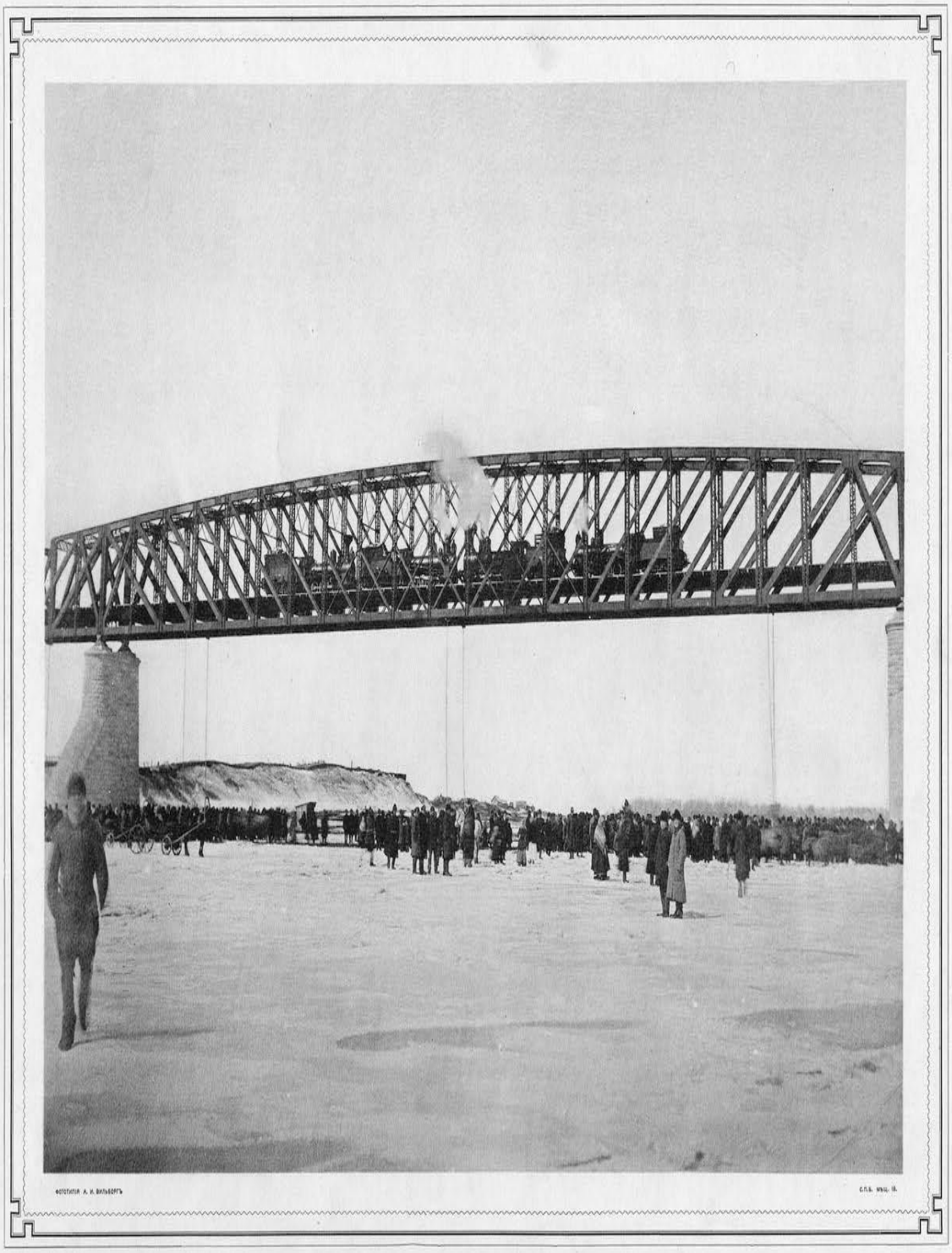
ДОДАТОК С.4



27). З.-С. ж. д. Мостъ черезъ р. Обь. Быкъ № 5.

Джерело: [255]

ДОДАТОК С.5



29). З.-С. ж. д. Мостъ черезъ р. Обь. Консольный пролетъ.

Джерело: [255]

ДОДАТОК С.6

30). З.-С. ж. д. Мостъ черезъ р. Обь. Деталь консоли.

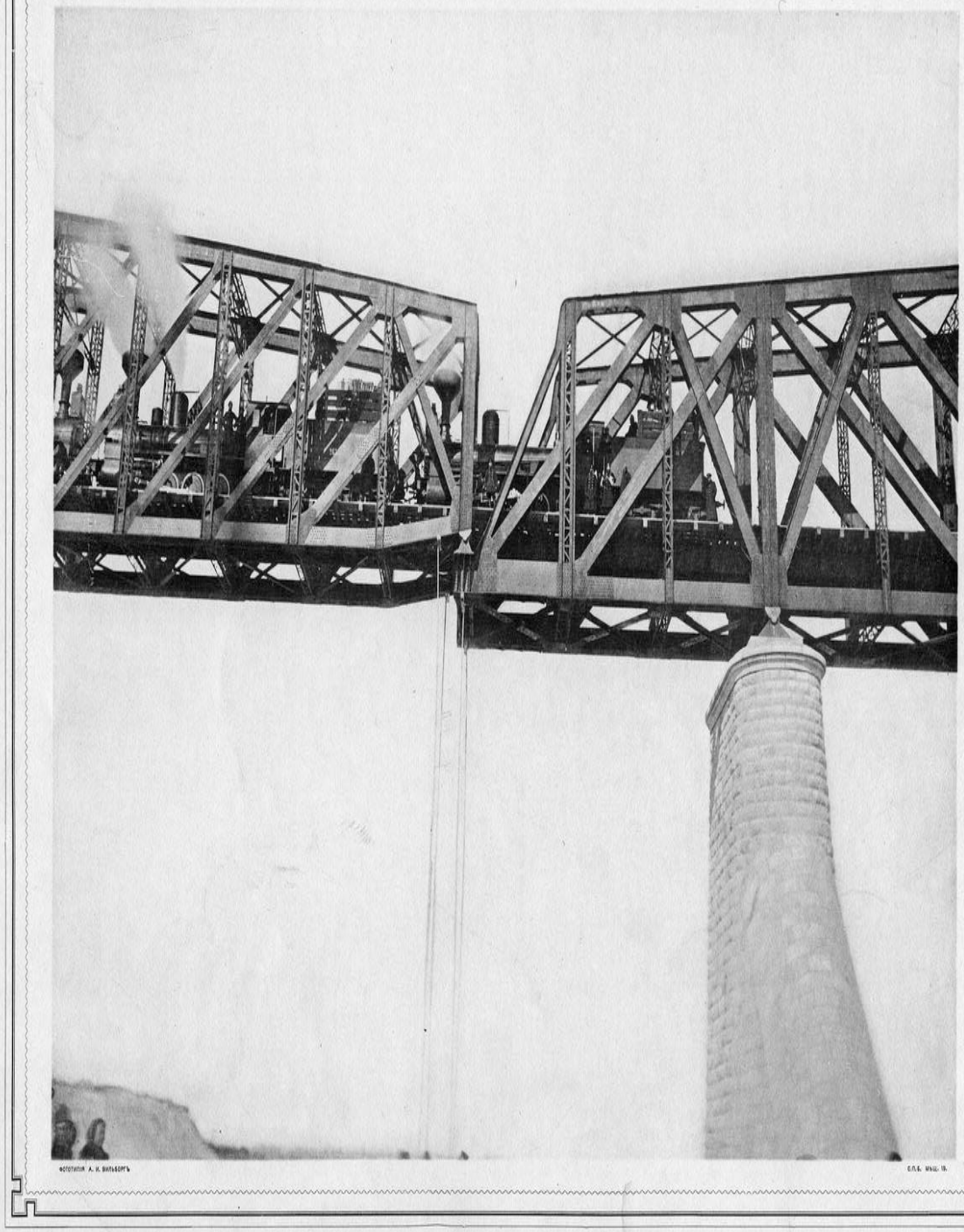
Джерело: [255]

ДОДАТОК С.7

32). З.-С. ж. д. Мостъ черезъ р. Обь. Испытаніе прогиба приборомъ Френкеля.

Джерело: [255]

ДОДАТОК С.8



31). З.-С. ж. д. Мостъ черезъ р. Обь. Соединеніе пролетовъ консольнаго и свободнаго.

Техническая Библиотека

Джерело: [255]

ДОДАТОК Т

Опис першого застосування дерев'яного кесона інженером Є. Кнорре

Корреспонденции

Поломошное. Левая Томь, 27 Июля.

Сейчасъ на работе у насъ занято до 1000 ч. рабочихъ, считая привезённыхъ изъ Россіи и местныхь. Береговой устой «левый» окончен, а три речныхъ быка выведены, изъ нихъ: № 1-21 рядъ, № 1 и 3 по 13 рядовъ, всехъ рядовъ облицовки въ каждомъ но 30, которые въ общей сложности достигаютъ высоты 7 саж., къ двадцатымъ числамъ августа предполагается быки закончить.

Всехъ речныхъ быковъ будетъ 6, отверстія между первыми пятью по 40 саж., между последнимъ 6-мъ и береговымъ устоемъ «правымъ» будетъ пролетъ 10 саж. Кессонъ 5 уже погруженъ къ сегодняшнему вечеру (26 числу с. м.) на 20 сотыхъ сажени, работали 3 смены по 6 часовъ отъ 18 до 23 чел., погружение идетъ успешно потому, что этому благоприятствуетъ хороший грунтъ «гальки». № 4 кесоонъ уже собранъ на подмостяхъ и его клеплютъ, къ первымъ числамъ августа будетъ оконченъ и приступятъ къ его погружению; вообще къ зиме предполагается: остальные три кессона поставить на место и къ весне установить пролеты.

Для праваго устоя роется котлованъ и тоже спешатъ къ осени сделать закладку. Для выемки земли изъ котлована устроено приспсобление деревянный кессонъ-ящикъ, такъ какъ подпочвенная вода мешаетъ работать, для удаления которой доставленъ центробежный насосъ, съ силою отвачивания до 10 тысяч ь вёдеръ въ часъ.

На берегу преступлено къ сборке пролётовъ, все пролёты въ законченномъ виде: собранные и склёпанные, будутъ ставиться, при помощи леоедокъ, на место, для чего съ наступлениемъ заморозковъ, между пролетами, будутъ поставлены деревянные подмости.

Въ мастерсвихь илётъ успешная обработва железа для Кемчугскаго поста, вообще работа кипитъ. Цены на рабочия руки: каменщики первой руки 1 р. 50 к., второй 1 р. 25 к., плотники 1 р. 40 к. и 1 р. 20 к , клепальщики 1 р. 60 к. и 1 р. 20 к., кузнецы 1 р. 40 к. и 1 р. 20 к., молотобойцы 90-80 к., чернорабочие 1 р.

Клепальщики молотобойцы работаютъ большею частью сдельно – отрядно, нарабатываютъ: клепалыщикь оть 40 до 60р. , молотобоецъ отъ 25 до 33 р. въ 25 дней; итальянцы получаютъ – изъ 78 чел. , по 4 р. въ день, они каменотесы работаютъ, хорошо и, что называется, на совесть, изъ нихъ часть – 40 чел. обработываютъ облицовочный камень въ Бибеевском карьере, остальные работают здесь и заняты каменной кладкой.

Облицовочный камень доставляется пока из двух карьеровъ «Бибеевскаго» и «Змеинскаго», изъ перваго – гранитный, из второго – песчаникь. Для доставки камня изъ третьего карьера «Крапивинскаго» устроена дорога-проека ни протяжении 2 вер. к берегу р. Томь черезь тайгу, камень, тамъ приготовленный, будетъ къ месту зимой.

Прошедшей зимой камень изь карьеровъ «Бибеевскаго» и «Зимеевскаго» доставлялся гужомъ изъ перваго по 7-8 коп. за пудъ, изъ втораго 14-15 коп. Съ наступлениемъ весны доставка камня изъ «Змеинки» производилась пароходомь «Пионеръ», купленнымь г. Кнорре у Шмотина и на плотахъ сплавомъ, сплавляли крестьяне по 60 р. за кубъ съ нагрузкой и выгрузкой камня. Съ обмелением Томи, доставка изъ «Змеинки» камня прекращена. Иаъ Бибеевскаго карьера доставка камня производится такъ: отъ карьера до ст. «Болотная» гужомъ но 7 к. за пудъ, а дальше къ мосту – поездами ж.д.

Бутовый камень и песокъ доставляется подрядчиками изъ ближаишихъ кярьеровъ, камень по 18 р. за кубъ, песокъ по 7 р. 50 коп. Рабочие помещаются въ вполне благоустроенныхъ баракахъ, семейные изъ нихъ построили отдельные за свой счетъ сараи, всехъ бараковъ 31; изъ нихъ 3 беаъ деревянныхь половъ, где помещаются приходящие поденщики. Те рабочие,

которые живутъ семьями, зарабатываютъ хорошия деньги, бессемейные же почти все пропиваютъ, пьянство развито въ сильной степени; да и как не быть ему, коли съ того и другого боку по кабаку. Одинъ за рекой въ д. Поломошной, другой въ трехъ верстахъ оть стана. Какова польза этимъ господамъ отъ «ихъ симпатичных заведенгий», можно судить потому, что изъ получаемой ежемесячной суммы заработков въ среднемъ отъ 14-17 тысячъ руб., можно сказать наверняка, третья часть, остается въ мошнахъ этихъ «Разуваевыхь».

Самый симпатичный народъ между рабочими – это плотники, трезвые, тихие и отзывчивые на все хорошее. Энергией и умелой рукой одного изъ служащихъ N и при помощи самаго г. Кнорре, который далъ безплатно леъ. устроенъ молитвенный домъ, который въ будущемъ предполагается обратить въ церковь, съ иконостасомъ и антиминсомь, теперь же въ немъ только совершаются всенощная, часы и молебны еженедельно, для чего изъ села Кулакова приглашенъ священникъ, которому платится за это 20 р. въ месяць.

На помощь этому хорошему делу опять таки откликнулись рабочие, которые согласились ежемесячно изъ своихъ заработковъ жертвовать отъ 20 до 50 и больше копеекъ, даже итальянцы принимаютъ въ этомъ участие, такъ что за прошлый месяцъ, та кимъ образомъ, было собрано 82 р.; вотъ эти же рабочие и настаиваютъ устроить церковь. По приблизительной смете маленькая церковь съ необходимой утварью и обстановкой будеть стоить 300–350 р. Вотъ теперь бы еще устроить что ни будь похожее на воскресныя чтения и подвижную народную библиотеку, сколько бы добра этимъ было привесено!...

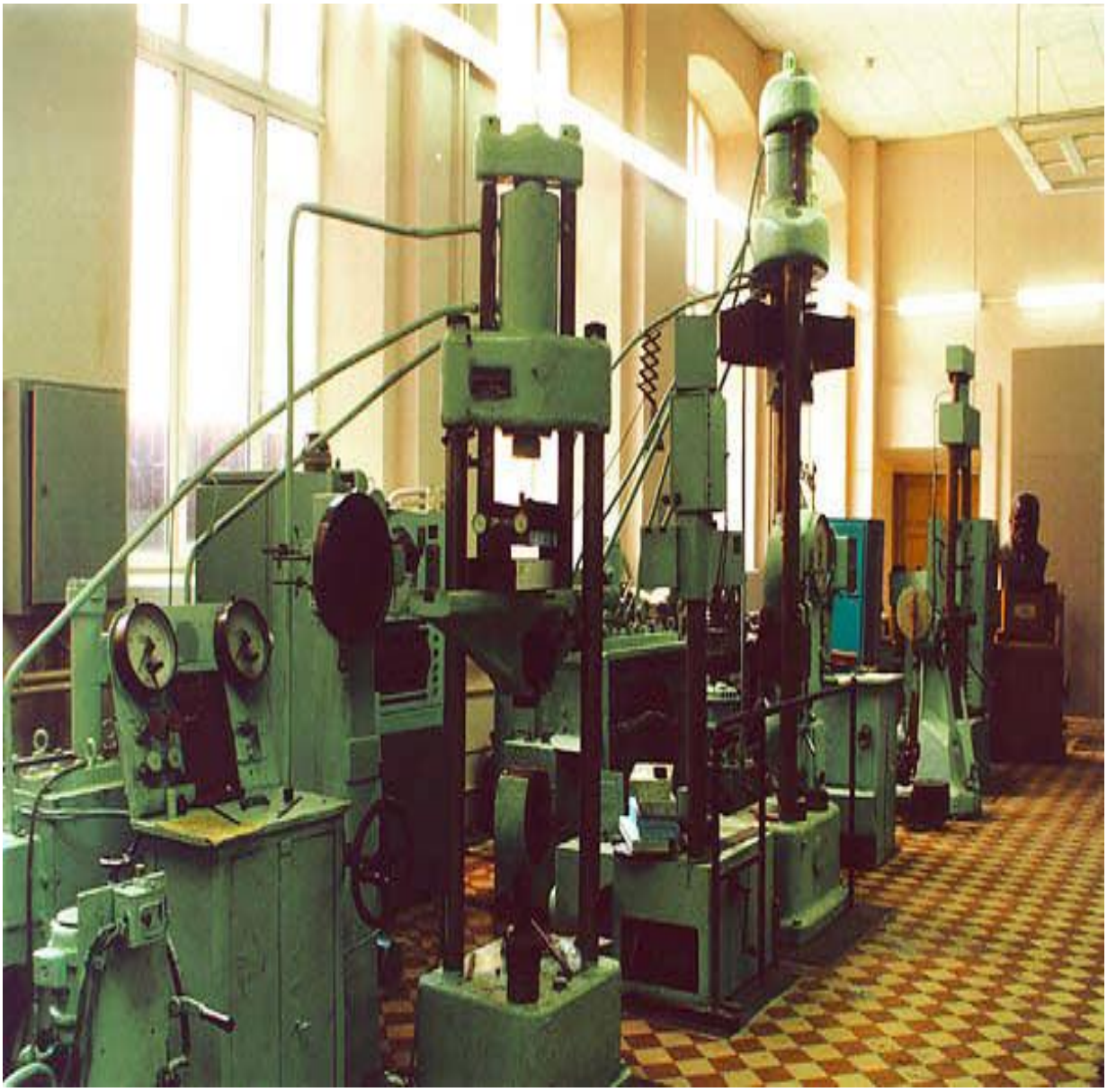
Джерело:

Томский Листок, Четвергъ, 3 августа 1895 года.

Полещучий журнал. URL: https://polesh-chuk.livejournal.com/627028.html

ДОДАТОК У

Механічна лабораторія Л.Д. Проскурякова



Джерело: Механічна лабораторія Л.Д. Проскурякова. URL: http://megabook.ru/media/Московский%20университет%20путей%20сообщения%20(лаборатория)

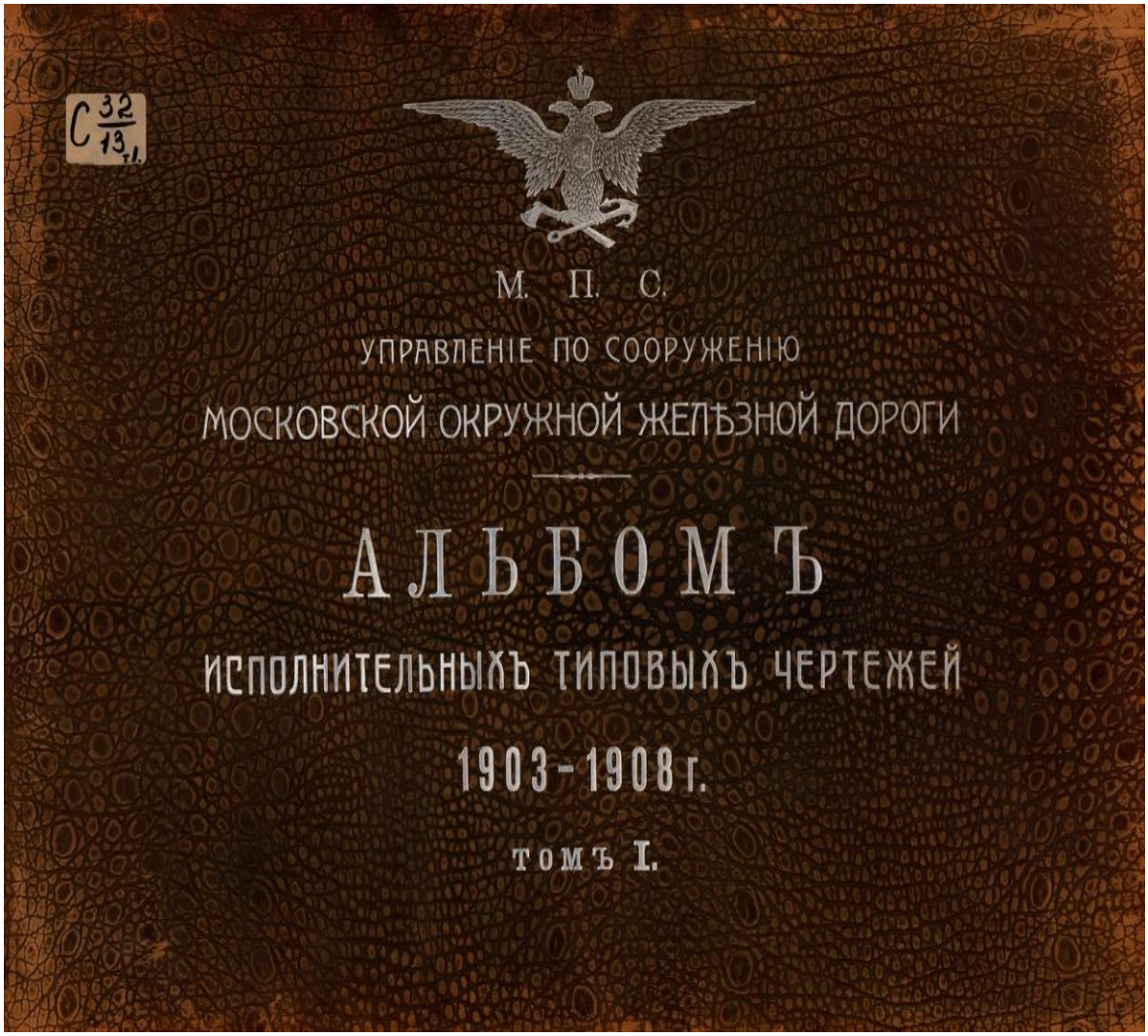
ДОДАТОК Ф

Джерело:

Банников Денис

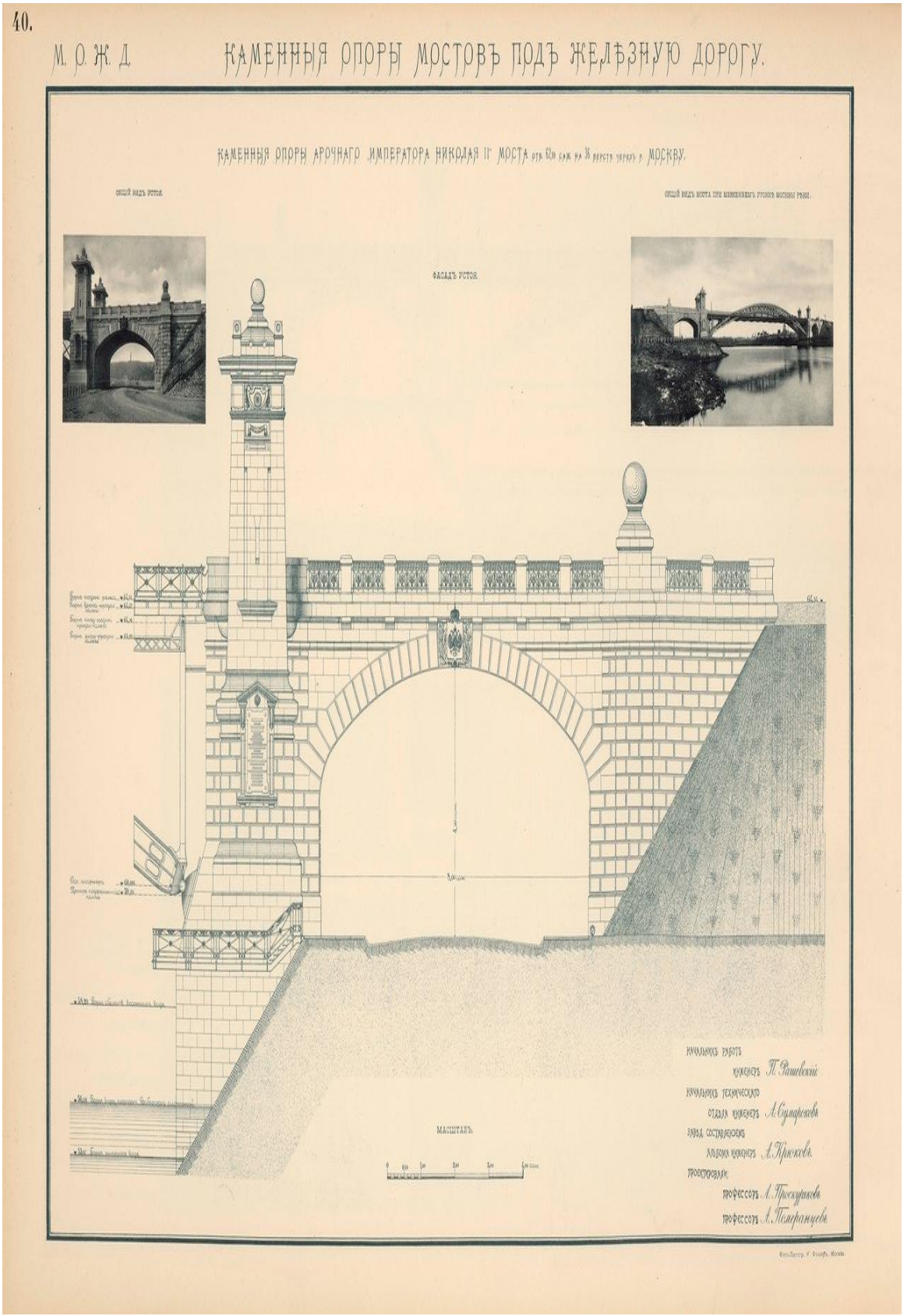
Великий путь. К 125-летию Транссибирской железнодорожной магистрали. URL: http://ardexpert.ru/article/6311

ДОДАТОК Х



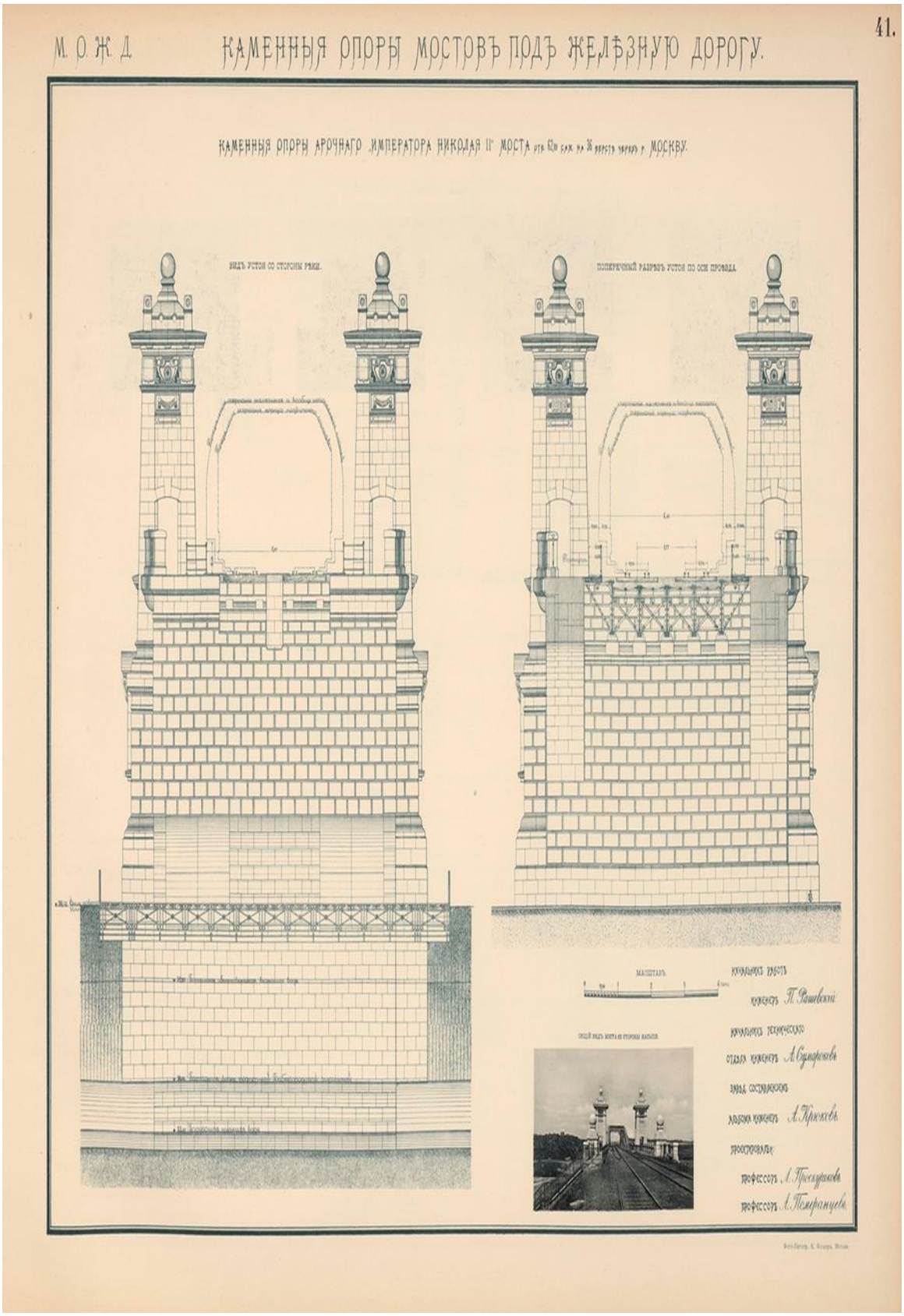
Джерело:[235]

ДОДАТОК Х.1



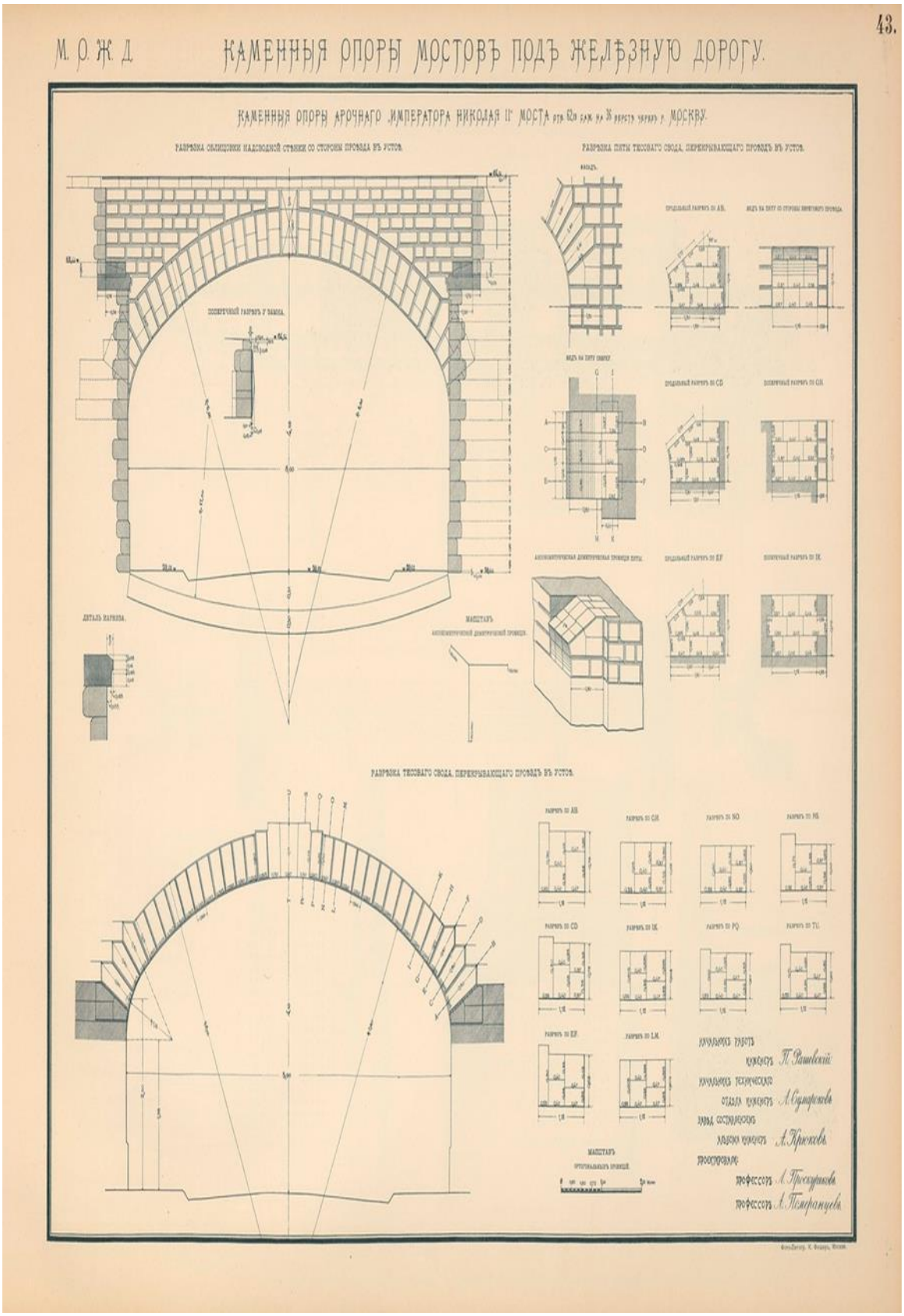
Джерело:[235]

ДОДАТОК Х.2



Джерело:[235]

ДОДАТОК Х.3



Джерело:[235]

ДОДАТОК Ц

Джерело: [103]

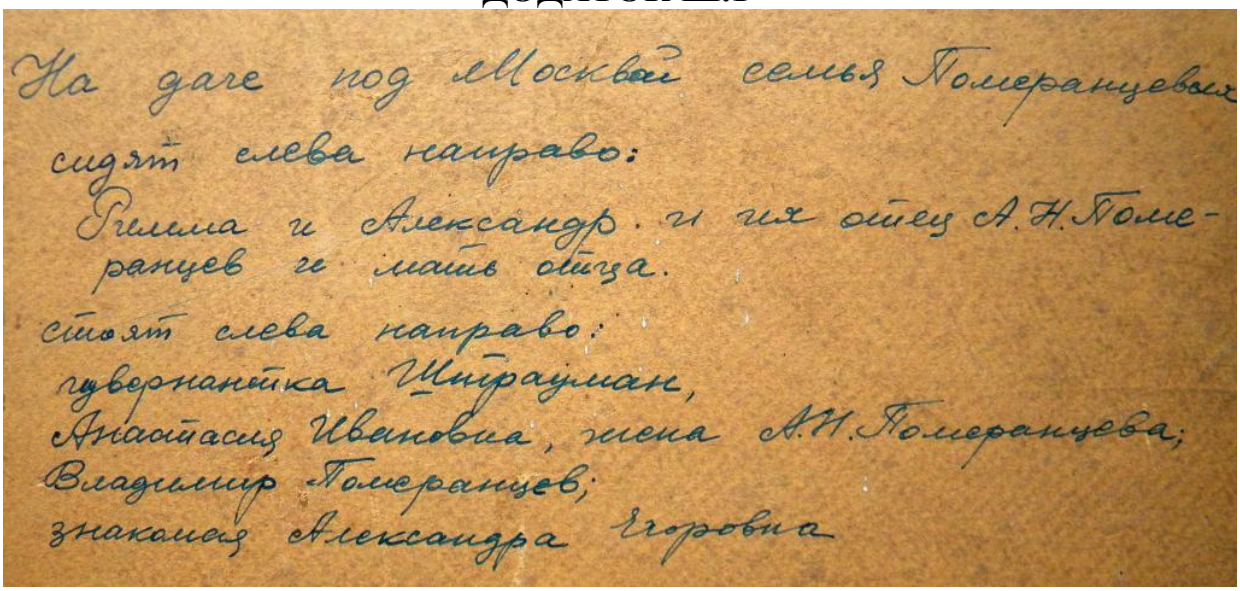
ДОДАТОК Ц.1

Джерело:

Ферма Л.Д. Проскурякова на р. Видринна, світлина І. Бержинського

ДОДАТОК Ш
Архітектор О.Н. Померанцев з родиною

ДОДАТОК Ш.1

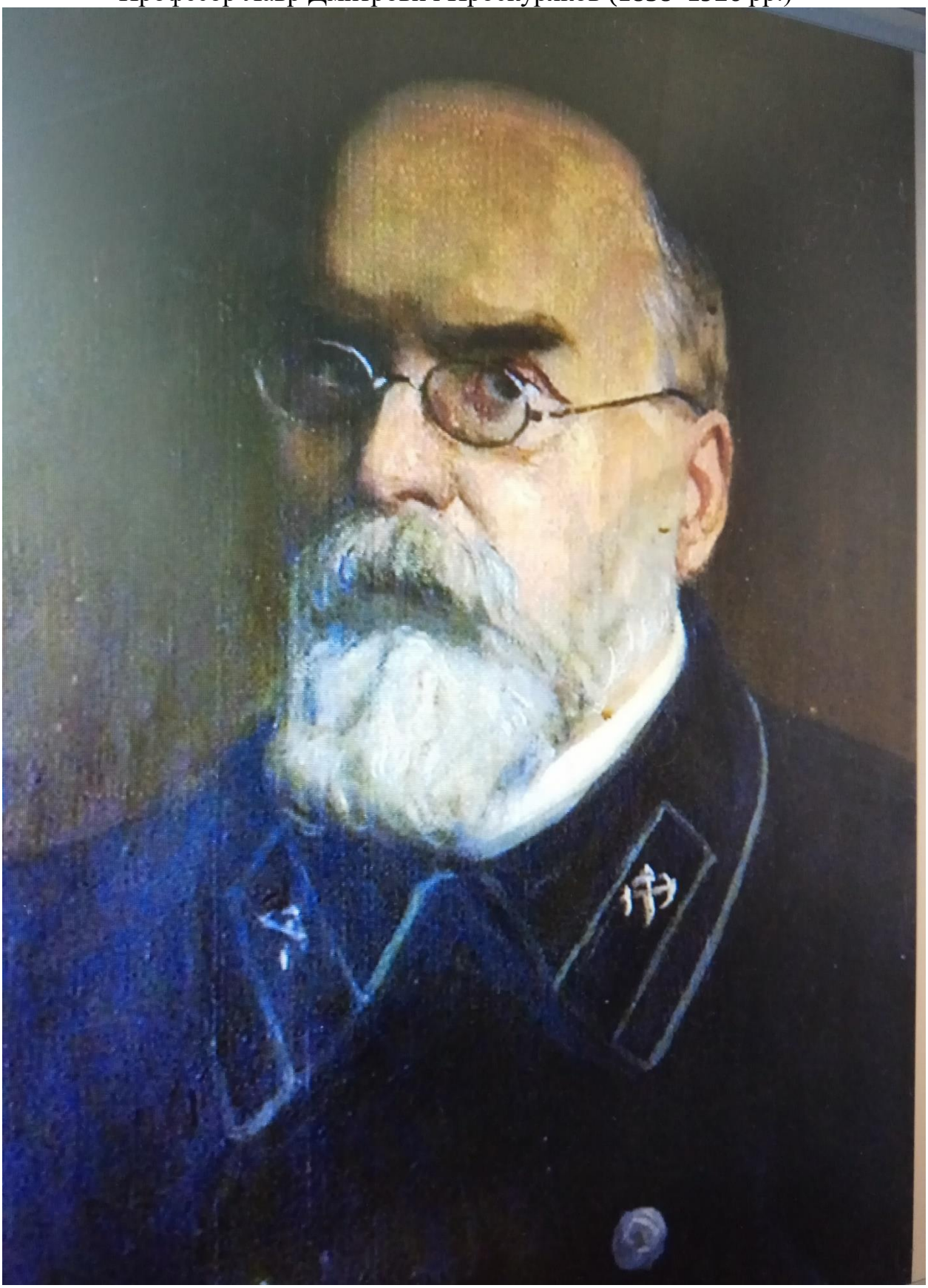


На даче под Москвой семья Померанцевых
сидят слева направо:
Римма и Александр. и их отец А.Н. Померанцев и мать отца.
стоят слева направо:
гувернантка Штрауман,
Анастасия Ивановна, жена А.Н. Померанцева;
Владимир Померанцев;
знакомая Александра Егоровна

Джерело: URL: *http://molotok.ru/moskva-akademik-a-n-pomerancev-1889-1918-s-semej-i1875439298.html; http://molotok.ru/stroitelstvo-guma-na-krasnoj-ploshch-arh-pomerancev-i1875439299.html*

ДОДАТОК Ш.2

Професор Лавр Дмитрович Проскуряков (1858–1926 рр.)



Джерело: [90]

ДОДАТОК Ш.3

Ферма та мости Л.Д. Проскурякова, XXI ст.

Джерело: відкриті ресурси фізичної інфраструктури Інтернет