

лом. Очерченные основные направления его научных исследований, проанализирована практическая, общественная и педагогическая деятельность ученого.

Ключевые слова: техника, наука, мостостроение, проектирование, советский ученый.

Podkoshanaia O N. Streletskiy (1885-1967) – a specialist in the field of building structures and bridge construction

The article highlights the life and work of a talented Soviet scientist – N. Streletskiy. Through his works he wrote brilliant pages in the history of building art, in the development of communication, bridge construction and native science and technology in general. The main directions of his scientific researches are outlined, the practical, public and pedagogical activity of the scientist is analyzed.

Keywords: engineering, science, bridge construction, design, Soviet scientist.

УДК 624.21/8+625

Салата Г.В.

**ПРОФЕСОР Л. Д. ПРОСКУРЯКОВ (1858 – 1926): ХРОНОЛОГІЧНА
РЕТРОСПЕКТИВА ЖИТТЯ ТА ДІЯЛЬНОСТІ**

У публікації зроблена спроба окреслити ключові віхи життя та діяльності професора, інженера у галузі мостобудування і будівельної механіки Лавра Дмитровича Проскуракова (1858 – 1926 рр.). Стверджується про достеменно не досліджений внесок Л. Д. Проскуракова у сторінку світової історії науки і техніки.

Ключові слова: Лавр Дмитрович Проскураков, асиметрія історіографії, інженер, мостобудування, будівельна механіка, залізничний міст, консольні і аркові ферми.

Лавр Дмитрович Проскураков (1858–1926) – вчений зі світовим ім'ям професор, інженер, новатор у галузі будівельної механіки, мостобудівничий, послідовник Д. І. Журавського і сучасник В. Г. Шухова, учнями якого були вчені зі світовим ім'ям: Є. О. Патон, І. П. Прокоф'єв, М. М. Філоненко-Бородич, П. А. Веліхов, П. Я. Каменцев та ін.

У золотій скарбниці інженерної думки Л. Д. Проскуракова – інноваційні проекти будівництва залізничних мостів, що вражають своєю архітектурною естетикою, легкістю конструкцій на візуальному й практичному рівнях. Лавр Дмитрович – 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. Проскураков перший у Європі відмовився від проектування складних за конструкцією і розрахунками ґраткових мостових ферм. Проскураков спроектував і розробив параболічні й полігональні статично визначені мостові ферми з шпренгельною ґраткою, запропонував консольні й аркові ферми для залізничних мостів.

Історіографічний аналіз робіт з окресленої теми свідчить, що проблема не обійдена увагою дослідників [1–4], однак вона носить безсистемний характер, розвідки хибують на асиметрію історіографії проблеми. Зазвичай, енциклопе-

дичні видання [5, с. 321; 6, с. 37; 7, с. 147; 8, с. 554]; публікації присвячені вшануванню ювілейних дат Курського і Білгородського країв [9, с. 12; 10, с. 55–60; 11, с. 144–145]; загальна література з архітектури [12, с. 70; 13, с. 121–124; 14, с. 285]; історії залізничного транспорту [15]; науково-технічні і науково-популярні журнали [16, с. 279]; роботи, присвячені історії будівництва мостів, в яких тією, чи іншою мірою зазначено про Л. Д. Проскуракова як автора проекту у їх створенні.

Вище зазначене надає підстави, згідно методики та методології історичних досліджень, застосувавши хронологічний, аналітико-синтетичний методи реконструкції подієвих явищ, залучившись джерельною базою: документальною бібліотечних фондів України і Росії та електронною зі сторінок публічного доступу мережі Інтернет, відкритих джерел фізичної інфраструктури Інтернет на основі протоколів передачі даних НТТР (НТТРС), впорядкувати, виокремити неточності та забуті сторінки головних віх життя та професійної діяльності Л. Д. Проскуракова.

Головною метою публікації є спроба знайти, виокремити, дослідити і впорядкувати розрізнену наукову, науково-популярну джерельну базу та здійснити спробу надати цілісну картину з ключових етапів життя і діяльності Л. Д. Проскуракова; довести неперевершену й нині інженерну думку професора; відобразити внесок Лавра Дмитровича в історію світової науки і техніки, зокрема будівництво перших металевих залізничних мостів в Україні.

Лавр Дмитрович Проскураков, нащадок роду ямщиків і козаків, народився 18 (30) серпня 1858 р. у селянській сім'ї, в якій, крім нього було сімнадцять дітей, у слободі Борисівка Валуйського повіту Воронізької губернії, нині село Борисівка, Волоконовського району Белгородської обл. (Росія), регіон, що на півдні та заході межує з Луганською, Харківською і Сумською областями України.

Станом на 1858 р. населення Борисівки налічувало 1056 чоловік зі 132 дворами. 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 [17]. Варто зазначити, що слободою володіла родина португальських євреїв Девієр, що вели свій рід від графа Антона Девієра, якого у 1698 р. Петро I привіз з Голландії до Росії та подарував землі у володіння.

Відміна кріпацтва 1861 р., відкриття школи і навчання у ній справили величезний вплив на загальне світосприйняття Лавра Проскуракова, який у студіюванні надавав перевагу точним наукам. Загальний техніко-технологічний бурхливий розвиток суспільства кінця ХІХ ст. сприяв особистісному розвитку молодого Лавра. Завдячуючи рекомендації місцевого управління освіти, виданої відміннику навчання Лавру Проскуракову, вступає на загальних підставах до Петербурзького інституту шляхів сполучення (наразі Санкт-Петербурзький державний університет шляхів сполучення, Росія), який закінчив у 1884 р. у десятці найкращих із восьмидесяти випускників навчального закладу!

Згідно наукових розвідок дослідників І. Г. Випова, І. П. Прокоф'єва [1-2; 4], під час навчання у 1883 р. у журналі «Інженер» Міністерства шляхів сполучен-

ня опублікована перша наукова робота з будівельної механіки студента Л. Проскуракова: «Дослідження значень моменту від зосереджених вантажів, що переміщуються по балках на двох опорах» («Исследование значений момента от сосредоточенных грузов, перемещающихся по балке на двух опорах»).

Не зупиняючись на досягнутому та працюючи над студентським проектом, у 1884 р. у цьому ж виданні («Інженер», I кн.) побачила світ ще одна публікація Лавра Дмитровича: «Часовий термін, необхідний для прогину балки» («О времени, необходимом для прогиба балки»). Обидві роботи зацікавили інженерну громадськість, отримали схвальні відгуки і визначили майбутній напрям діяльності Л. Д. Проскуракова.

У 1884 р. випускник інституту, молодий інженер Проскураков отримує місце державного службовця у Міністерстві шляхів сполучення, установа, що відала станом справ на залізницях, де займається веденням технічної документації, формує різного роду типові директивні формуляри і циркуляри, інспектує залізничну галузь країни, водночас не полишає наукову та проектну діяльність.

У 1885 р. його переводять до Петербурзького інституту шляхів сполучення на викладацьку і дослідницьку роботу. Проскураков за короткий час стає відомим вченим і фахівцем у галузі будівельної механіки. В цей час його найбільше приваблює проблема мостів, великих і малих, які стали найважливішими об'єктами в залізничній системі шляхів сполучення Росії, що потужно розвивалась.

Перші проекти мостів молодого інженера Проскуракова втілені у життя на території України, зокрема через річку Західний Буг (1885) привертають увагу своєю новизною і інновацією. Графічні ж схеми мостів опубліковані професором Петербурзького Інституту шляхів сполучення Леопольдом Федоровичем Ніколаї [18]. Важливо відзначити, що перші проекти двох мостів через Західний Буг в Україні з прольотами 49 і 76,7 м Лавр Проскураков склав лише за рік після закінчення навчання в інституті, коли молодому інженеру було 27 років!

Головні ферми цих мостів складались з паралельних поясів (пасків), втім мали дублетно-роскосу статично невизначену систему решітки. Ретельний аналіз перших проектів, усунення недоліків та впровадження інновацій дозволили Лавру Дмитровичу створити принципово нову конструкцію ферм з простою статично означеною трикутною решіткою з жорстким поперечним розрізом.

У 1886 р. Лавр Дмитрович працює на Брянському металевому заводі приймальником металоконструкцій мостів Гомель-Вяземської залізниці. Завод першим в Європі освоїв, за ініціативи відомого мостобудівника професора М. А. Белелюбського випуск високої якості мостових прогінних конструкцій з литого металу у порівнянні із конструкціями, створених шляхом зварювання металу.

Технологія виготовлення деталей мостів передбачала пробивання заклепувальних отворів відразу на повний діаметр, що супроводжувалось пошкодженням металу. Проскураков 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».

З 1887 р. – Лавр Дмитрович викладач кафедри мостів Петербурзького інституту шляхів сполучення, в якому поринає у розробку проекту та керує будівництвом у 1887 – 1888 рр. залізничного мосту через р. Сула в м. Ромни, Україна. Це був перший на території України залізничний металевий міст консольної системи на Харківсько-Миколаївській залізниці за проектом інженера Л. Д. Проскуракова.

Необхідно зазначити, що зі стрімким розвитком залізничних шляхів 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, засновується один із перших в Україні механічний завод, тому будівництво мосту через р. Сула було вкрай необхідним.

Вісь мосту розбита на два прольоти по 66,88 м, що перекриті суцільною (нерозрізаною) прогінною конструкцією під один шлях. Головна прогінна конструкція – ферма з паралельними пасками і простою трикутною решіткою. Довжина ферми (з урахуванням довжини консолі) 170,24 м [19].

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 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 (ковші) насипу [20].

Прогінну конструкцію створили на Брянському заводі, вага якої складала 36 970 пудів. 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. (модель першого в Україні, Росії металевого залізничного мосту консольної системи через р. Сула довжиною 428 см, виконана в масштабі 1:50 і зберігається у Центральному музеї залізничного транспорту Росії).

Цим проектом Проскураков поклав початок новому напрямку в мостобудуванні. У ході Другої Світової війни 1939 – 1945 рр., територія України знаходилась в епіцентрі буремної доби, і на жаль, у 1943 р. міст був зруйнований. Вже після війни, у 1948 р. міст капітально відновлено. У 1975 р. міст перебудований, його конструкція змінена.

Публічний захист дисертації на Раді Петербурзького інституту інженерів шляхів сполучення у 1891 р. на тему: «До розрахунків наскрізних ферм» Л.Д. Проскураков провів блискуче. Здібний молодий науковець показав наявність додаткових напружень в кінцевих панелях ферм, що не враховуються в розрахунках і перевищують величину допустимих напружень. Висновки цієї

роботи виявилися настільки переконливими, що були введені в практику проектування. Після прочитання пробної лекції Лавр Проскураков затверджений штатним ад'юнктом інституту.

1891 р. – Проскураков їде до Лондону на сесію Міжнародного залізничного конгресу, відвідує лабораторії Цюріху, Парижу, Мюнхена, Відня, Берліну, знайомиться з кращими механічними лабораторіями Західної Європи і, привозить до Інституту новітні механізми та прилади. По завершенню Конгресу їде до Америки, де також набирається досвіду з будівельної механіки.

У 1891 р. починається будівництво Транссибірської залізничної магістралі «Челябінськ – Омськ – Іркутськ – Хабаровськ – Владивосток», протяжністю майже сім тисяч кілометрів. Міністр шляхів сполучення С. Ю. Вітте доручає Проскуракову спорудження мостів на Транссібі, яких у проекті було двадцять вісім. Л. Д. Проскураков займає посаду провідного проектувальника мостів та проводить на цій практичній базі наукові роботи з будівельної механіки, продовжує викладати в Петербурзькому інституті шляхів сполучення.

1895 р. – Лавр Дмитрович проектує міст через р. Єнісей, який за величиною прольотів був другим у Європі після Квіленбургського мосту в Голландії і найбільшим в Росії. Це багатокілометровий міст через могутній Єнісей у Красноярську з шістьма прольотами по 144,7 м (отвір 852 м). У проекті Єнісейського мосту Проскураков передбачив криволінійний обрис верхніх поясів (обрис Шведлера), велику (21,64 м) висоту ферм і статично визначену систему решітки з верхніми шпренгелями [21].

Л. Д. Проскураков застосував абсолютно нову конструкцію – оригінальну шпренгельну ферму. Надавши верхньому її поясу ламаний обрис, проектувальник довів висоту головних ферм майже до $1/7$, а ширину до $1/24$ довжини прольоту при збільшенні довжини панелей до восьми метрів. Поздовжні балки проїзної частини – нерозрізні по всій довжині прольоту при наскрізних поперечних балках трубчастого перерізу. Це був перший в Росії міст, де застосували поздовжнє насування прогонових будов на постійні опори.

За типом Єнісейського Проскураков проектує і вводить в експлуатацію мости через Оку, Волхов, Волгу; Зею і Черемшанку магістралі Тюмень – Омськ.

23 травня (4 червня) 1896 р. засновано Московське інженерне училище, що на наступний день отримало статус «Імператорського» (ІМІУ) – 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 Лавр Дмитрович спочатку обіймає посаду помічника директора з навчальної частини, а далі: перший професор училища (1896), завідувач кафедри будівельної механіки і мостів, керівник Механічної лабораторії.

У 1896 р., проектуючи міст через річку Которосль близ Ярославля, професор Проскураков уперше розробляє таблицю «моментів для поїзда», іншими словами, визначає внутрішні зусилля на окремих ділянках мосту в міру поступального наїзду на них рухомого вантажу. Вчений продовжує удосконалювати і ферми мосту. Доводить, що ферма більш ефективна у арковому виконанні, проводить

серію випробувань матеріалів для виготовлення ферм і визначає найбільш надійні з них. 1900 р. – отримує Золоту медаль на Всесвітній виставці у Парижі за проект мосту через р. Єнісей. 1904 р. – проектує та вводить в експлуатацію залізничний міст через р. Сейм м. Конотоп, Україна.

У 1905 – 1907 рр. в Москві, за проектом Л. Д. Проскуракова та архітектора А.Н. Померанцева побудовані два залізничних мости через р. Москва – Андріївський (Сергієвський) і Краснолужський (Миколаївський). Згодом мости реконструйовані (1956 р., архітектор Б. М. Надежин), а в 2000 – 2001 рр. перенесені на плавучих опорах на нові місця і зроблені пішохідними.

Так, головна опорна конструкція Краснолужського мосту (нині міст Богдана Хмельницького) – арка 1907 р. масою майже 1400 тон, довжиною 135 м, спроектована Л. Д. Проскураковим – повністю перекрита скляним ковпаком, що приховує справжні обриси. Підвалини мосту – залізобетонні, винесені з набережної в русло річки, ширина якої в цьому місці перевершує довжину арки. Архітектурна обробка нових засад і прольотів над набережними імітує вигляд старого Краснолужського мосту.

Видатним досягненням російського мостобудування є міст Проскуракова через р. Амур м. Хабарівська довжиною 2590 м, відкритий для руху 5 жовтня 1916 р. і названий Олексіївським на честь спадкоємця-цесаревича Олексія.

Лавр Дмитрович протягом сорока років проектував мости різних прольотів від 20 до 145 метрів. Легкими, естетичним і раціональними «Проскураковськими фермами» були перекриті сотні мостових прольотів на російських і закордонних залізницях через річки Нарва, Волхов, Ока, Амур та ін.

Проскураковим вперше запропоновані статично визначні трикутні грати, а потім розроблені параболічні і полігональні статично визначні мостові ферми з шпренгельними гратами. Вчений розробив ряд нових конструкцій мостових ферм, графо-аналітичні методи розрахунку і теорію ліній впливу (від рухомого навантаження), що стали основою зміни (у кінці ХІХ ст.) методів розрахунку мостових ферм. Лавр Дмитрович запропонував також консольні і аочні ферми для залізничних мостів.

Професор Лавр Дмитрович Проскураков помер 14 вересня 1926 р., похований у Москві, на Новодівичому кладовищі. Лавр Дмитрович – автор більше ста досконалих проектів мостів, переважна частина яких втілена у життя, що ґрунтовані на економічній доцільності, естетизмі, архітектурній досконалості з фермами нового типу через р. Західний Буг, р. Сейм м. Конотоп, р. Дніпро м. Запоріжжя в Україні та мости через річки Нарву, Волхов, Оку, Амур, Єнісей, Зею та ін. Інноваційні методи розрахунку і теорія ліній впливу Лавра Проскуракова стали підставою перегляду методів розрахунку мостових ферм.

Джерела та література

1. Выпов И. Г. Корифей отечественного мостостроения [Текст]: (К 140-летию со дня рождения Л. Д. Проскуракова) / И. Г. Выпов // Транспортное строительство. – 1998. – № 1. – С. 33 – 34.

2. Выпов И. Г. Профессор Лавр Дмитриевич Проскуряков / И. Г. Выпов // Путь и путевое хозяйство. – 1998. – № 7. – С. 34 – 36.
3. Евграфов Г. Русские мостовики / Г. Евграфов // Железнодорожный транспорт. – 1944. – № 10 – 11. – С. 79 – 85.
4. Прокофьев И. П. Лавр Дмитриевич Проскуряков / И. П. Прокофьев // Строительная промышленность. – 1953. – № 2. – С. 28 – 31.
5. Большая советская Энциклопедия. 3-изд., в 30 томах. Гл. ред. А. М. Прохоров. – 1969 – 1978. – Москва: Издательство «Советская Энциклопедия». – 1975, Т. 21: Проба – Ременсы. – 1975. – 608 с.
6. Украинская советская энциклопедия: в 12 т. Т. 9. Проект – Семёновка / редкол.: М. П. Бажан [и др.]. – К: Гл. ред. УСЭ, 1983. – 567 с.
7. Українська Радянська Енциклопедія. У 12 томах. Голов. ред. М. П. Бажан. Т. 9: Поплужне – Салуїн. – 1983. – 558 с.
8. Українська Радянська Енциклопедія. У 17 томах. Голов. ред. М. П. Бажан Т. 11: Патріотизм – Прянощі. – 1963. – 592 с.
9. Красноярск и его окрестности: (некоторые достопримечательности) / И. А. Сериков. – [Красноярск]: Краснояр. кн. изд-во, 1956. – 88 с.
10. Наши замечательные земляки [Текст]: Сборник. – Белгород: [б. и.], 1974. – 93 с. – (Люди, которыми гордится наш край).
11. Осыков Б. Белгородский алфавит. Краткий краеведческий справочник / Б. Осыков. – Воронеж: Центрально-Черноземное книжное издательство, 1990. – 208 с.
12. Городская архитектура. Градостроительство. – 2012. – № 11. – 70 с.
13. Русские архитекторы и строители. – Москва: Типография Библиотеки им. В. И. Ленина, 1952. – С. 121 – 124.
14. Щусев П. В. Мосты и их архитектура / П. В. Щусев. – Москва : Госиздат, 1953. – 360 с.
15. История железнодорожного транспорта России и Советского Союза, Т. 1: 1836 – 1917. – СПб., 1994; Т.2: 1917 – 1945. – СПб., 1997.
16. Нива // Иллюстрированный журнал литературы, политики и современ. жизни. – Санкт-Петербург: Типография и Литография А. Граншеля. – 1899. – № 14.
17. Борисовское сельское поселение. Энциклопедии Белгородчины. – Электронный ресурс. – Режим доступа: http://belogorie.info/towns/volokonovskiy_rayon/borisovskoe_selskoe_poselenie. – (дата звернення 10.02.2017 р.). – Назва з екрану.
18. Николаи Л. Мосты. Руководство составленное по программе Института инженеров путей сообщения Императора Александра I. Выпуск I: Атлас из 54 листов чертежей / Л. Николаи. – Санкт-Петербург: Типография Ю.Н.Эрлих, Садовая, 9. – 1901. – 54 листа.
19. Салата Г. В. Геній інженерної думки Л. Д. Проскуряков (1858 – 1926 рр.): нотатки до історії будівництва мостів в Україні / Г. В. Салата // Матеріали науково-практичної конференції «Технічні науки: обговорення актуальних проблем». 5 березня 2017 р. Краматорськ. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017. – С. 9 – 16.

20. Ординарный профессор Императорского Московского инженерного училища Л. Д. Проскуряков: Биогр., сост. согласно постановления Совета Уч-ща к 25-лет. юбилею его науч.-пед. деятельности (16 марта 1912 г.). – М.: типо-лит. т-ва В. Чичерин в Москве, 1912. – 23 с.

21. Нифантьев Е. С. Город на Енисее / Е. С. Нифантьев. – [Красноярск]: Краснояр. кн. изд-во, 1954. – 80 с.

Салата Г.В. Профессор Л.Д. Проскуряков (1858 – 1926 гг.): хронологическая ретроспектива жизни и деятельности

В публикации сделана попытка обозначить ключевые вехи жизни и деятельности профессора, инженера в области строительной механики Лавра Дмитриевича Проскурякова (1858 – 1926 гг.). Утверждается о доподлинно не исследованном вкладе Л. Д. Проскурякова в страницы мировой истории науки и техники.

Ключевые слова: Лавр Дмитриевич Проскуряков, асимметрия историографии, инженер, мостостроение, строительная механика, железнодорожный мост, консольные и арочные фермы.

Salata H.V. Professor L.D. Proskuriakov (1858 – 1926): A Chronological Retrospective of Life and Work

This paper aims at identifying the key milestones in life and activities of the famous engineer in the field of structural mechanics professor Lavr Dmitrievich Proskuryakov (1858 – 1926). The author stresses that Proskuryakov's contribution to the world science and techniques was not investigated properly.

Keywords: Lavr Dmitrievich Proskuryakov, asymmetry of historiography, engineer, bridge construction, construction mechanics, railway bridge, console and arched farms.

УДК 656.057.1.002/.004.69(045)(477) «20»–161.2

Сандурська О.В.

ЗАПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В МАЯКОВОМУ БУДІВНИЦТВІ

Автор звертає увагу на необхідність вдосконалення маяків, покращення умов їх функціонування з метою забезпечення належних умов мореплавства та безперервної навігації. Також у статті розглядаються основні інновації маяків із врахуванням вимог енергоефективності. Важливим аспектом модернізації є також запровадження новітніх систем спостереження та електроніки в маяковій справі.

Ключові слова: маяк, засоби навігаційного обладнання, світлодіодні маякові лампи, електронна навігація.

Безпека мореплавства в усі часи вимагала безперервної роботи берегових навігаційних засобів. Для забезпечення такої роботи необхідно, виходячи із вимог сьогодення, постійно модернізувати та вдосконалювати систему навігації. Крім того, не менш важливим є питання запровадження енергозберігаючих технологій у роботу засобів навігаційного обладнання. Вирішення всіх вищезазначених питань і обумовили **актуальність** даного дослідження.