

УДК 001.83+001.89:378.2:629.422.1(Мухачов)(091)



ЗАВЕРЮЩЕНКО Микола,
аспірант кафедри українознавства,
культурології та історії науки Національного
технічного університету «Харківський
політехнічний інститут»
(м. Харків, Україна)

nzav@ukr.net

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2364-7299>

НАУКОВО-МЕТОДИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ ПРОФЕСОРА П. М. МУХАЧОВА В ГАЛУЗІ ПАРОВОЗОБУДУВАННЯ В 1890–1902 рр.

Метою статті є висвітлення результатів комплексного дослідження щодо діяльності професора П. М. Мухачова (1861–1935) з формування умов для створення першої наукової школи в Україні в галузі паровозобудування.

Методологія дослідження ґрунтується на поєднанні методів як історичної науки, так і суміжних галузей, принципів науковості, історизму, об'єктивності, комплексності й системності. Використано історико-біографічний, історико-хронологічний, ретроспективний методи дослідження та метод джерелознавчого аналізу.

Показано, що наприкінці XIX ст. на теренах України відбувається зародження галузі паровозобудування, що було пов'язано з відкриттям Харківського та Луганського паровозобудівних заводів. Це вимагало наявності не лише інженерних, але й наукових кадрів. Перші підвалини щодо формування наукової школи паровозобудування в країні було закладено в Харківському практичному технологічному інституті (ХПТІ), а пізніше – Харківському технологічному інституті (ХТІ), професором Петром Матвійовичем Мухачовим. Численні відрядження до вітчизняних і зарубіжних підприємств, досвід практичної та педагогічної діяльності дозволили вченому організувати роботу щодо розроблення методичних засад наукової школи паровозобудування: створення наочних посібників, написання та видання підручників, укладання комплектів креслеників різноманітних паровозів, керівництво дипломним проєктуванням.

Доведено, що ХТІ в кінці XIX – на початку XX ст. не лише був осередком науково-дослідної роботи на теренах Східної України в галузі паровозобудування, а й успішно співпрацював з машинобудівними й

металургійними підприємствами колишньої Російській імперії, а також з іншими науковими установами. Розкрито основні напрями створення наукової школи професором П. М. Мухачовим, її внесок у науково-дослідну роботу ХТІ в галузі паровозобудування. Показано, що завдяки наполегливій роботі Петра Мухачова та його послідовників відбулося поєднання наукових досліджень, упровадження у виробництво отриманих досягнень.

Ключові слова: П. М. Мухачов, Харківський технологічний інститут, галузь паровозобудування, наукова школа, проектування паровозів, Україна.

SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL ACTIVITY OF PROFESSOR P. M. MUKHACHEV IN THE FIELD OF LOCOMOTIVE CONSTRUCTION IN 1890–1902

The article is aimed at highlighting the results of a comprehensive study on the activities of Professor P. M. Mukhachov (1861–1935) of the formation of conditions for the creation of the first scientific school in Ukraine in the field of steam locomotive construction.

The research methodology is based on a combination of methods of both historical science and related fields, the principles of scholarship, historicism, objectivity, complexity and consistency. Historical and biographical, historical and chronological, retrospective research methods and source analysis method were used.

It is shown that at the end of the nineteenth century on the territory of Ukraine there is the birth of the steam locomotive industry, which was associated with the opening of the Kharkiv and Lugansk steam locomotive plants. This required not only engineering, but also scientific personnel. The first foundations for the formation of a scientific school of steam locomotive engineering in the country were laid in at the Kharkiv Practical Technological Institute (KhPTI), and later at the Kharkiv Technological Institute (KhTI) by Professor P. M. Mukhachov. Numerous business trips to domestic and foreign enterprises, experience in practical and pedagogical activity allowed the scientist to organize work on the development of methodological principles of the scientific school of steam locomotive engineering: creation of visual aids, writing and publishing textbooks, aying sets of draftsmen of various steam locomotives, directing diploma design.

It is proved that KhTI in the late nineteenth – early twentieth century not only was the focus of research work in Eastern Ukraine in the field of steam locomotive construction, but also successfully collaborated with machine-building and metallurgical enterprises of the former Russian Empire as well as with other research institutions. The main directions of creation of a scientific school by Professor Petro Mukhachov are disclosed and its contribution to the research work of KhTI in the field of steam locomotive construction. It is shown that thanks to the

persistent work of P. M. Mukhachov and his followers there was a combination of scientific research, implementation in the production of achievements.

Keywords: *P. M. Mukhachov, Kharkiv Technological Institute, locomotive building industry, scientific school, steam locomotives design, Ukraine.*

Постановка проблеми. У другій половині XIX ст. розпочалася друга промислова революція, надбанням якої стало відкриття новітніх технологій виплавляння сталі: бесемерівської та мартенівської. Це дозволило виготовляти рейки для залізниць зі сталі, яка коштувала значно дешевше. Відтак залізничний транспорт став головним споживачем продукції чорної металургії, що прискорило розвиток машинобудування, насамперед – виробництво паровозів і вагонів.

Україна, що на той час входила до складу Російській імперії, з часів скасування кріпацтва, переживала залізничний бум, який у другій половині XIX ст. був притаманним практично всім країнам Європи. Раціональна політика держави, спрямована на преміювання виробників рейок, притік значної кількості закордонних капіталів до гірничо-металургійної галузі, переселення селян у міста, прискорений розвиток копалень Донбасу та металургійних заводів, які працювали на рудах Криворіжжя, – усе це сприяло швидкому розвитку залізничного будівництва. Так, залізниці будували, насамперед, у напрямку металургійних заводів і шахт Донбасу.

Доречно зауважити, що будівництво залізниць без тягового складу та вагонів не мало сенсу. Недостатній розвиток вітчизняного машинобудування призводив до закупівлі машин і механізмів за кордоном. Але використання на теренах країни широкої залізничної колії в 1524 мм робило нераціональним закупівлю паровозів за кордоном: ширина європейської колії була 1435 мм, і паровоз, побудований у Європі, власним ходом не міг потрапити до України.

Це сприяло тому, що наприкінці XIX ст. на теренах України відбулося зародження галузі паровозобудування, пов'язане насамперед з відкриттям

Харківського та Луганського паровозобудівних заводів. На цих спеціалізованих підприємствах здійснювали виробництво паровозів різних типів, зокрема товарних, які використовували для перевезення різноманітних вантажів, наприклад, зерна, деревини, солі, продукції та сировини гірничо-металургійної галузі.

Розвиток паровозобудування вимагав наявності не лише інженерних, але й наукових кадрів. Одним з наукових центрів наприкінці XIX ст. став Харківський практичний технологічний інститут (ХПТІ, пізніше – Харківський технологічний інститут Імператора Олександра III). Першу наукову школу в країні у галузі паровозобудування заснував саме в цьому виші Петро Матвійович Мухачов. Звичайно, наукова школа не може з'явитися на порожньому місці, тому треба було розробити її методичні засади, створити наочні посібники, написати та видати підручники, зібрати комплекти креслеників різноманітних паровозів, а потім багатократно повторити все це. Адже галузь залізничного транспорту на межі XIX – XX ст. розвивалася дуже стрімко, і інформація швидко застарівала.

Нижня хронологічна межа дослідження пов'язана з початком науково-педагогічної діяльності Петра Мухачова, верхня – з докорінною зміною стилю керівництва Харківським технологічним інститутом Імператора Олександра III за каденції третього ректора вишу Миколи Миколайовича Шиллера.

Історія формування умов для створення першої наукової школи галузі паровозобудування в Україні на сьогодні є відсутньою, як і основні здобутки щодо забезпечення подальших досліджень у цій галузі, які залишаються досі невідомими не тільки історикам, а й залізничникам.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Більшість опублікованих праць, у яких згадують Петра Матвійовича Мухачова, присвячено його методичній та адміністративній діяльності. Насамперед автори описують його

діяльність на посаді директора ХТІ в 1905–1917 рр. Це висвітлено в монографіях М. В. Гутник та О. Є. Тверитникової [6, с. 47–56], Д. Ю. Журила [15, с. 49–67], А. Г. Журило [13, с. 41–47], В. Г. Камчатного [24, с. 50–61]. У статтях сучасних дослідників розкрито основні життєві віхи та творчий шлях П. М. Мухачова, узагальнено його пріоритетні наукові здобутки, але наукову школу вченого не розглянуто. Це стосується, насамперед, роботи Д. Ю. Журила та ін. [16], у якій найбільшу увагу присвячено керівництву Петром Мухачовим Українським інститутом металів; статті М. В. Гутник [5], де показано навчальний та методичний доробок П. М. Мухачова. Вагомою є робота О. Л. Сорочинської [37], у якій дослідниця розглядає внесок Харківського паровозобудівного заводу (ХПЗ) в розвиток паровозобудівної галузі України. У роботі [14] Д. Ю. Журило розглядає питання пенсійного забезпечення часів Гетьманату на прикладі П. М. Мухачова. Опубліковано певну кількість тез, у котрих згадують різносторонню діяльність Петра Мухачова, наприклад, організацію курсів вогнестійкого будівництва в ХТІ, якими він керував [25]. Зокрема авторкою розглянуто не діяльність П. М. Мухачова на посаді керівника курсів, а побудову наукового корпусу для цих курсів.

Слушно зазначити, що питання організації умов для подальшого утворення та діяльності науково-технічної школи паровозобудування професора П. М. Мухачова на даний час ще не досліджено. Автором зроблено перші кроки для висвітлення проблеми діяльності науково-технічної школи паровозобудування [18, с. 67–76], а дана стаття розкриває діяльність професора П. М. Мухачова щодо формування умов для створення першої наукової школи в країні в галузі паровозобудування на основі новітніх результатів виконаних досліджень.

Новизна отриманих результатів. Стаття є першою науковою працею історичного характеру, де здійснено комплексне дослідження організації

науково-дослідної роботи в галузі паровозобудування в Харківському практичному технологічному інституті (ХПТІ, надалі – Харківському технологічному інституті, ХТІ) у 1887–1902 рр. у контексті її впливу на технологічні перетворення в галузі. Доведено, що ХТІ протягом окресленого періоду не лише був осередком науково-дослідної роботи на теренах Східної України в галузі паровозобудування, а й успішно співпрацював з машинобудівними й металургійними підприємствами колишньої Російській імперії (потім – СРСР), а також з іншими науковими установами. Опираючись на джерела, насамперед архівні, розкрито основні напрями створення наукової школи Заслуженим професором П. М. Мухачовим і внеску вказаної школи в науково-дослідну роботу ХТІ в галузі паровозобудування в окреслений період; доведено, що завдяки праці представників цієї наукової школи відбулося поєднання наукових досліджень і запровадження у виробництво отриманих досягнень. До наукового обігу уведено нові джерельні матеріали, що ґрунтуються на архівних документах, які раніше не використовувалися.

Метою дослідження є оприлюднення результатів вивчення діяльності професора П. М. Мухачова з формування умов для створення першої наукової школи в країні в галузі паровозобудування.

Методи дослідження та джерельна база. При написанні статті застосовано спеціальні методи: історико-біографічний, історико-хронологічний, ретроспективний і методи джерелознавчого аналізу. Джерельну базу дослідження склали матеріали фондів Центрального державного архіву вищих органів влади та управління України (ЦДАВО України (фонд 166)), Державного архіву Харківської області (ДАХО (фонди 749, 770, Р-1682)) та архіву Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (НТУ «ХПІ»). Використано матеріали Музею історії НТУ «ХПІ».

Виклад основного матеріалу та результати. Петро Матвійович Мухачов, отримавши диплом інженера у травні 1883 р. [7, арк. 40], почав свою виробничу діяльність на Уралі, на посаді механіка на Нижньотагільському заводі Павла Павловича Демідова. Це рішення було сміливим, бо чимало випускників столичного вишу прагнули не їхати зі столиці на «кінець географії». Але Петро Матвійович Мухачов отримав на заводі відмінну школу виробництва, адже підприємство при керівництві П. П. Демідова було одним з найкращих вітчизняних заводів. Господар заводу був сином мецената, засновника відомої Демидівської премії, Павла Миколайовича Демідова. Цікаво, що Павло Павлович Демідов чотири роки виконував обов'язки Київського міського голови, був обраний на новий строк, але за станом здоров'я відмовився від посади. За свою громадську діяльність він згодом отримав звання почесного громадянина м. Києва. Як і батько, Павло Павлович підтримував низку заводів, пов'язаних з прізвищем родини, у належному стані, отримуючи великі прибутки. Наприклад, Нижньотагільський завод мав повний цикл виробництва, зокрема доменні та мартенівські печі, листопрокатне виробництво, на ньому працювали парові двигуни й турбіни, потужне механічне виробництво. Завод мав власне виробництво вогнетривкої цегли та феросплавів, а шихту привозили на підприємство залізничним транспортом. Неодноразово продукція заводу відзначалася нагородами на різних всесвітніх та інших виставках. Це була дуже добра школа фабрично-заводського виробництва.

Але зі смертю П. П. Демідова завод почав занепадати. Спадкоємці майже не займалися заводськими справами і, наприклад, у 1896 р. під час Всеросійської виставки в Нижньому Новгороді вони не брали участі [1], хоча лише на Нижньотагільському заводі, що належав спадкоємцям, у 1894 р.

виплавили чавуну – 0,669 млн пудів [40, с. 51], проте в 1859 р. при керівництві Павла Петровича виплавили 1,05 млн пудів чавуну [12, с. 46].

Петро Мухачов працював на заводі чотири роки. Талановитий, відповідальний, він досконало вивчив машини заводського виробництва того часу, їх конструкцію, теорію та роботу в практичних умовах. Окрім того, Петро Матвійович у той же час, з 17 жовтня 1884 р., викладав механіку в Нижньотагільському реальному училищі [7, арк. 349]. Це був додатковий заробіток – 450 рублів на рік, бо знайти дипломованого інженера з задатками педагога на Уралі того часу було складно.

Із відкриттям у Харкові Практичного технологічного інституту (ХПТІ), директор вишу Віктор Львович Кирпичов вимушений був вирішувати досить складне завдання: треба було забезпечити викладацьким складом спеціальні курси, які починали читати у виші з появою студентів старших курсів. Якщо для проведення занять із загальноінженерних предметів, наприклад, математики, фізики, хімії, на перших порах долучали професорів і викладачів Імператорського Харківського університету, то викладання теплотехніки, цукрового виробництва, металургії та інших технічних дисциплін вимагало інженерів з відповідним досвідом. Доречно зауважити, що спеціальної літератури російською мовою, на якій навчали студентів, майже не було. Її треба було написати безпосередньо викладачам, забезпечити її видання, довести основні положення студентам.

Віктор Львович запросив Петра Матвійовича викладати креслення в ХПТІ, починаючи з вересня 1887 р. [7, арк. 1]. До Харкова Мухачов приїхав з молодою дружиною, Юлією Петрівною, донькою лікаря [7, арк. 349].

Наступного року в житті П. М. Мухачова відбулися серйозні зміни. По-перше, у сім'ї, у травні 1888 р., народилася донька Катерина [7, арк. 353]. По-друге, йому було доручено викладання курсів заводських машин і пристроїв

гідротехнічних споруд, а також керівництво проектуванням гідравлічних приймачів на IV курсі. По-третє, директор ХПТІ В. Л. Кирпичов побачив у Мухачові перспективного викладача і, починаючи з 1889 р. відправляє його в численні відрядження на вітчизняні та закордонні заводи, які займалися будівництвом паровозів.

Петро Матвійович з подивом виявив повну відсутність спеціальної літератури з навчальних курсів, які він викладав. Ним було прийнято рішення щодо написання підручників і посібників. Спираючись на власні знання, отримані під час практичної роботи на заводі, творчо обробивши доступну технічну літературу іноземними мовами, Мухачову вдалося підготувати низку навчально-технічної літератури, у якій докладно та зрозуміло для студентів висвітлювалися теоретичні, конструктивні та робочі процеси основних машин заводського виробництва.



Рис. 1. Обкладинка конспекту лекцій, прочитаних П. М. Мухачовим [26]

Уже 1890 р. світ побачили лекції, прочитані автором у ХПТІ в 1888–1889 навчальному році [26]. Наступного року почалося видання низки книг Мухачова, присвячених заводському обладнанню, починаючи від повітрорудних машин та прокатних машин, закінчуючи механізмами для

оброблення нагрітих металів. До підручників за традицією того часу видавали ще й атласи, до яких долучали весь графічний матеріал і різноманітні схеми й зображення з відповідних курсів [20-23].



Рис. 2. Обкладинка атласу креслеників до курсу заводських машин [30]



Рис. 3. Обкладинка атласу креслеників до курсу машин металургійного виробництва. Молота та ковальські преси [31]

Надалі Петро Матвійович обробив і доповнив свої праці й видав їх під назвою «Машини металургійних виробництв» у двох частинах і атласи до обох частин [3-4; 30-31]. Наступною гранню безперечного таланту Мухачова було видання курсу лекцій, книги й атласу з прокатного виробництва [34-36], які побачили світ 1902 р.

Хтось би був собою задоволеним і почивав на лаврах, але П. М. Мухачов продовжував інтенсивно працювати. Після відрядження до вітчизняних і закордонних заводів у 1890 р. Петро Матвійович опрацьовує зібраний матеріал і готує до видання фундаментальну працю щодо паровозобудування. Його зусилля не залишаються непоміченими, і вже в червні 1888 р. директор ХПТІ подає клопотання про отримання Мухачовим чину 7 класу за табелем про ранги – надвірного радника [7, арк. 7]. Чин прирівнювався званню підполковника та давав право на особисте дворянство. Цікаво, що Петро Матвійович узагалі до того не мав чину, адже працював на приватному заводі, – отримав чин у березні 1890 р., але за старшинством з 1 вересня 1887 р. [7, арк. 16]. Пояснення тут є простим: цей чин майже автоматично отримували більшість професорів вишів.

Службове відрядження П. М. Мухачова до вітчизняних і закордонних заводів у 1890 р. продовжувалося 5 місяців – з 1 червня по 1 листопада 1890 р. [7, арк. 14]. Воно дало велику кількість корисної інформації з технології металообробки та машинобудування, насамперед паровозів. На кінець XIX ст. паровоз, безперечно, був найскладнішим і найдосконалішим механізмом. Для його виробництва треба було опанувати чималу кількість загальноінженерних і спеціальних курсів, основними з яких були креслення та основи конструювання, опір матеріалів, металургія, оброблення металів тиском і різанням, технічна механіка, теплотехніка, теплопередача, теплові двигуни тощо.

Викладання ж курсу паровозів, а тим більше керівництво їх проектуванням, вимагало блискучого знання вказаних курсів, уміння подати їх студентам, пояснити складні питання проектування, питання динамічної стійкості, навчити робити хімічні аналізи палива та води для паровозів. І це при тому, що в тогочасній Російській імперії існувала велика кількість найрізноманітніших паровозів як для пасажирських, так і для товарних перевезень, які, звичайно, мали не лише різноманітні розміри, а ще й різні конструкції.



Рис. 4. Обкладинка книги «Теорія та конструкція паровозів звичайних ширококолійних доріг» [41]

Залізниця Російської імперії бере свій початок з Царськосільської залізниці довжиною 25 верст у 1838 р., а до 1 грудня 1911 р. вона складалася з 23 державних і 13 приватних залізниць (не рахуючи залізниці місцевого значення), загальною довжиною майже 69000 верст (більше 73000 км) [38, с. 40]. На кожній залізниці, як правило, експлуатували лише притаманні для неї типи паровозів. Це, звичайно, значно ускладнювало їх використання та

обслуговування, але впливу на вибір типів паровозів на приватних підприємствах не було регламентовано ні законодавчо, ні стандартизовано. Навіть діаметр коліс у різних локомотивів відрізнявся.

Від'їзд у довготривале відрядження супроводжувався позитивними новинами: 31 травня 1890 р. в сім'ї Мухачових народилася друга донька, Ольга [7, арк. 353]. З 1 червня 1890 р. Мухачов отримав посаду ад'юнкт-професора [7, арк. 18]. Дружина Петра Матвійовича, Юлія Петрівна, взяла на себе повну опіку над обома дівчинками й забезпечила швидке просування чоловіка за щаблями кар'єрних сходів. У результаті подружніх зусиль у 1893–1894 навчальному році П. М. Мухачовим було підготовлено до друку підручник «Теорія та конструкція паровозів звичайних ширококоліїх залізниць, укладена відповідно до програм технологічних інститутів» обсягом 720 стор. [41], який став настільною книгою, як мінімум, для трьох поколінь інженерів-паровозобудівників, забезпечивши успішне викладання та опанування студентами цієї доволі складної дисципліни. Позитивний відгук на цю книгу написав директор вишу В. Л. Кирпичов, участь у рецензуванні взяв також професор О. В. Гречанінов [7, арк. 37]. Віктор Львович Кирпичов писав очільнику Харківського навчального округу: *«Видання цього твору є необхідним, тому що в нашій літературі відчувається недолік у творах з паровозобудування. Більшість тих, хто закінчує курс в інституті, вступають на службу на залізницю, і курс теорії та устрою паровозів є одним з найважливіших предметів навчання в інституті, і поява друкованого керівництва з цього предмету є вкрай бажаною.*

Щодо «Курсу паровозів» можна сказати, що цей твір є повним посібником, що обіймає всі відділи паровозної справи й описує численні відділи прикладної механіки, що відносяться сюди.

Як питання щодо теорії паровоза, так і конструктивні дані розглянуто з великими подробицями та повнотою, відповідно до сучасного стану справи. Вихід цього підручника у світ принесе дуже значну користь усім, хто має справу з рухомим складом залізниць і скасує недолік, який давно відчувається у російській технічній літературі з цього питання» [7, арк. 43]. Незважаючи на виділення на видання лише 1000 рублів [7, арк. 46] (В. Л. Кирпичов просив на друк книги та атласу 2600 рублів [7, арк. 44]), фундаментальна праця П. М. Мухачова побачила світ 1895 р.

Уже починаючи з першого випуску ХПТІ, що відбувся 1890 р., студенти отримували залізничну спеціалізацію. Отримавши диплом про вищу освіту, у цій галузі працювали перші випускники вишу: інженери-технологи (ті, хто закінчили навчання з відзнакою) механічного відділення: Балашов Сергій Семенович, Борзенко Костянтин Іванович, Єзеранський Іван-Костянтин Феліксович, Курило Василь Павлович, Максимов Порфирій Микитович [8, арк. 1]; хімічного відділення: Буланов Микола Миколайович, Коцюбинський Григорій Андрійович, Лебединський Олександр Олександрович, Цегельський Генріх-Андрій Іванович, Циммерман Людовік Леонович (Людвіг Львович) [8, арк. 1 зв.].

Окрім того, у цій галузі працювали й технологи (ті, хто закінчили навчання без відзнаки) механічного відділення: Марцинкевич Петро Павлович, Точиський Генріх Феліксович; хімічного відділення: Власов Микола Дмитрович, Кожевніков Микола Абрамович [15, с. 174-175]. Пов'язано це було насамперед з тим, що залізничний транспорт інтенсивно розвивався, інженерів хронічно не вистачало, а за роботу на залізниці платили не лише солідну заробітну платню, а й надавали численні пільги – від безкоштовного проїзду залізницями до забезпечення підйомними грошима, житлом, паливом, харчуванням, форменим одягом тощо.

І, хоча з 38 перших випускників 14 так чи інакше пов'язали свою долю із залізницею, це ще не були представники наукової школи Петра Матвійовича Мухачова. Але така значна кількість випускників вишу підтвердила прагнення першого директора ХПТІ Віктора Львовича Кирпичова відкрити спеціалізацію з паровозобудування. Його клопотання було реалізовано в «Правилах для випробування студентів Харківського технологічного інституту, які закінчили повний курс навчання на звання інженера-технолога та технолога», що було затверджено Міністром народної освіти 15 квітня 1890 р. [11, арк. 13].

«Для розроблення студентами механічного відділення проєктів паровозів передбачалося дослідження, або проєктування, а саме:

1. Опис устрою паровозів. Поділення паровозів на типи відповідно до швидкості їх руху. Нормальні розміри основних частин паровозів різних типів.

2. Міркування, які виправдовують прийняті для паровозів типи котлів. Дані щодо визначення геометричних і міцнісних розмірів котла. Паропродуктивність різних частин котла паровоза. Коефіцієнт корисної дії топки, поверхні нагрівання й усього котла.

3. Різноманітні пристрої та розміри димових труб. Причина більшої економічності конічних труб. Побудова та розміри конусу. Корисні й шкідливі сторони його дії. Устрій та розміри зольника.

4. Устрій та пояснення дії інжектора.

5. Причини використання для паровозів здвоєних парових машин. Дані, на основі яких визначають розміри циліндра та хід обчислення цих розмірів. Тиск: корисний, шкідливий індикаторний і середній. Графічне визначення сили тяги для довгого положення поршня. Сила зчеплення.

6. Визначення розмірів вікон і дані, що визначають розміри золотника. Описання різних кулісо-розподільних приладів і пояснення діаграми, що визначає їхні розміри.

7. Побудова й розміри рами та її скріплення з котлом і циліндром. Побудова та розміри букс. Перерахування зусиль, що прикладено до ведучої осі. Нормальні розміри осей.

8. Тиск на рейки коліс паровозів різноманітних типів. Прийом, прийнятий для розподілу тиску на осі.

9. Причини введення до складу паровозу ресор. Устрій ресор і систем, що з них складаються.

10 Пояснення причин неправильності руху паровозів. Засоби, які зменшують ці неправильності. Устрій противаг.

Примітка. У технологічних інститутах виконували проекти наступних типів паровозів:

- a. паровози-тендери;
- b. товарні (шести та восьмиколісні);
- c. пасажирські;
- d. кур'єрські;

при чому паровози кожного з цих типів розрізняються:

- a. за способом дії пари в циліндрах (прості, складні, компаунд циліндри);
- b. за розташуванням циліндрів відносно рами (внутрішні та зовнішні циліндри);
- c. за родом кулісорозподільних приладів (куліса Стефенсона, Гука, Алана та інші);
- d. за розташуванням рами щодо коліс (внутрішні й зовнішні рами) та інше» (переклад українською автора).

У червні 1889 р. Господарський комітет вишу розглядає питання про виділення приміщень для паровозного та механічного відділень [10, арк. 1-3].

Після повернення до Харкова Петру Мухачову було доручено читання курсу «Теорія паровозів» і «Устрій паровозів», а на їхній основі – ще й

проектування паровозів на V курсі. Ці заняття належали до найсерйозніших у ХТІ, оскільки більшість вихованців інституту в той час після закінчення курсу вступали на службу на залізницю.

Усі курси й практичні заняття, що було доручено П. М. Мухачову, читалися успішно, а проекти, складені студентами під його керівництвом, з першого ж року отримали характер серйозних технічних робіт, мали першочергове значення в системі підготовки майбутніх інженерів. Отримавши досвід побудови паровозів, Петро Матвійович видає декілька робіт з описом напрямів паровозобудування в країні, наприклад, [32; 33]. Проводячи заняття, Петро Матвійович продовжував писати та видавати конспекти лекцій і чергові підручники й альбоми до них з паровозобудування, наприклад, [27; 28; 42].

ХПТІ з 1891 р. отримав назву «Харківський технологічний інститут», а ще через 7 років – «Харківський технологічний інститут Імператора Олександра III». Зміна назви сприяла збільшенню кількості студентів, але не змінила ставлення до випускників. Як і за першого випуску, інститут закінчували інженери, що мали ґрунтовні знання. Їхні здобутки не псувало те, що в країні ще не було спеціальних кафедр і спеціалізацію вони проходили саме при виконанні головного проекту (так у той час називали дипломне проектування). Досить згадати лише декількох студентів другого випуску ХТІ, щоб зрозуміти, яку фундаментальну підготовку вони отримали. Так, першим випускником механічного відділення (із занесенням прізвища на мармурову дошку) був Микола Іванович Карташов [8, арк. 2] – в недалекому майбутньому класик паровозобудування, доктор наук, директор Томського технологічного інституту, автор багатьох друкованих праць, книг, посібників, підручників. На жаль, діяльність Миколи Івановича пройшла далеко від України. Але освіту він отримав саме в ХТІ, а дипломний проєкт виконував під керівництвом ад'юнкт-професора Петра Матвійовича Мухачова. Також на залізницях країни

працювали випускники ХТІ 1891 р., зокрема Андреев Олександр Єлисейович (начальник депо Дербенту та вагонних майстерень), Агеев Михайло Васильович (майстер головних паровозних майстерень Катеринославської залізниці), Бажанов Леонід Миколайович (згодом – начальник Південно-Західних залізниць і старший інспектор НКШС), Балашов Георгій Андрійович (інженер Управління залізниці Київського округу), Бондаревський Микола Семенович (начальник технічного відділення служби ремонту колії та будівель Управління Курсько-Харків-Севастопольської залізниці), Булгаков Володимир Аркадійович (з 1900 по 1903 рр. – начальник паровозобудівного відділу Харківського заводу (ХПЗ)), Бураков Григорій Федотович (начальник депо, а згодом – викладач ХТІ), Богомолів Василь Ілліч (начальник дільниці Московсько-Києво-Воронезької залізниці), Костюков Олексій Степанович (інженер служби тяги Управління Катерининської залізниці), Назаров Василь Сергійович (начальник дільниці тяги Управління Поліської залізниці), Сосновський Сергій Іванович (начальник дистанції Управління Московсько-Києво-Воронезької залізниці), Старченко Павло Спиридонович (начальник Київського технічного залізничного училища), Стрекозів Василь Миколайович (помічник начальника 1-ї дистанції Управління Лібаво-Роменської залізниці). Цеперник Олександр-Моріц Карлович (штатний інженер МШС) [39].

Серед другого випуску інженерів були й інші видатні спеціалісти, які змогли реалізувати себе в професійній діяльності та прославили рідний інститут, наприклад, Михайло Карлович Циглер, у подальшому професор, класик металургії, один з дослідників поведження сірки в залізо-вуглецевих сплавах [50, с. 430], Михайло Костянтинівич Чекуруль-Куш – будівельник, політик, пожежний [39].

У своєму рапорті до Навчального комітету ХТІ П. М. Мухачов прямо вказував про недостатню кількість годин, які виділяли на керівництво

дипломним проєктуванням. Дійсно, у 1891–1892 навчальному році паровози проєктували 12 студентів (підприємства проєктував 1 студент), у 1892–1893 – вже 13 студентів (підприємства проєктували 8 студентів), у 1893–1894 – 17 студентів (підприємства проєктували 6 студентів). Тому Петро Матвійович, мотивуючи постійним зростанням попиту на залізничників, просив про збільшення кількості годин, що виділяли на керівництво дипломним проєктом, з 9 «хоча б до 15 годин» [7, арк. 40].

Як згадував останній аспірант П. М. Мухачова С. М. Куценко, у 1893–1894 рр. було організовано одну з перших десяти спеціальних кафедр інституту – кафедру паровозобудування, і розпочато підготовку фахівців цієї галузі [29, с. 8]. Уже 1 лютого 1895 р. Мухачова було призначено професором кафедри прикладної механіки ХТІ [7, арк. 53].

Представляючи Петра Матвійовича до цього звання, директор ХТІ проф. В. Л. Кирпичов характеризував його так: *«П. М. Мухачова було призначено на службу до Харківського технологічного інституту з 1 вересня 1887 р. викладачем креслення на 1 і 2 курсах і невдовзі висловив великі здібності та солідні знання... П. М. Мухачов, який до вступу до інституту служив на тагільських заводах, де добре ознайомився з виробництвом заліза та сталі, вивчив відповідні заводські машини, гідравлічні двигуни та пристрій гребель, приніс велику користь інституту, викладаючи гідравлічні споруди, керуючи протягом кількох років проєктуванням гідравлічних приймачів, читаючи спеціальний курс заводських машин і, особливо, керуючи складанням остаточних проєктів V курсу (заводів сталеливарних, рейкопрокатних, парових кузень тощо).*

У 1890 р. Мухачова було відраджено до Росії та Західної Європи для спеціального вивчення паровозної справи. При поверненні до Харкова йому було доручено читання курсу *«Теорія паровозів»* та *«Устрій паровозів»*, а потім

проектування паровозів на V курсі. Ці заняття належать до найістотніших в інституті, оскільки кількість тих, хто бажає проектувати в Головному проекті паровоз, а потім вступити до служби на залізниці, зростала щорічно.

Усі курси й практичні заняття, доручені йому, П. М. Мухачов проводив ретельно, і проекти, складені студентами під його керівництвом, з першого року отримали характер серйозних технічних робіт, мають першочергове значення в системі підготовки майбутніх інженерів.

У 1892 р. Петром Мухачовим було надруковано в Технічній Збірці прекрасну статтю про паровози системи «Компаунд» [7, арк. 47-48].

9 лютого 1896 р. канцелярією ХТІ було отримано відомість про отримання П. М. Мухачовим чину статського радника, зі старшинством з 1 червня 1894 р. [7, арк. 56]. Уже 21 лютого 1896 р. П. М. Мухачова було відзначено орденом Св. Анни 3 ступеня [7, арк. 58], а 15 серпня 1896 р. в сім'ї Мухачових народилася третя донька, Віра [7, арк. 372]. Водночас Петро Матвійович виконував обов'язки директора ХТІ, але просив очільника Харківського навчального округу про передання повноважень професору Валерію Геміліану [7, арк. 60]. З того ж року П. М. Мухачов здійснював керівництво музеєм ХТІ, а згодом і духовим оркестром інституту.

У той же час (серпень 1896 р.) в Харкові почав роботу Харківський паровозобудівний завод. Він був першим спеціалізованим підприємством щодо виробництва паровозів. Другим став завод Гартмана в Луганську. До цього паровози в Російській імперії виробляли на машинобудівних підприємствах. Наявність у Харкові Технологічного інституту та навчання в ньому студентів з паровозною спеціалізацією мало ключове значення щодо відкриття заводу. Харківський паровозобудівний завод співпрацював від самого свого заснування з ХТІ, а сьогодні – вже з НТУ «ХПІ». Це стосувалося найрізноманітніших галузей співпраці: від практики для студентів та прийому на роботу на завод

інженерів, до виконання складних інженерних розрахунків і передання досвіду технологій металообробки, конструювання, розширення виробництва. Чимала кількість викладачів ХТІ, наприклад, Євген Євгенович Фарафонов [48, арк. 3], Василь Трохимович Цветков [49, арк. 2], Микола Михайлович Глаголев [13, с. 123], Дмитро Іванович Апатов (Апатичев) [43, арк. 2], Володимир Олександрович Бобрижний [44, арк. 1], Олександр Давидович Брускін [45, арк. 2], Савелій Абрамович Дукаревич [46, арк. 2], Микола Федорович Лева [47, арк. 9] та багато інших працювали як на Харківському паровозобудівному заводі, так і на заводі Гартмана в Луганську.

Спочатку на заводі було два виробничі відділи – паровозобудівний та машинобудівний, а також електростанція й дев'ять цехів: паровозоскладальний, котельний, ливарний, ковальський, інструментальний, модельний, будівельний та снарядний. Відсутність сталеливарного цеху вказує на те, що керівники підприємства сподівались отримувати сталь і вироби з неї з металургійних заводів [9, арк. 1-4]. Але дуже швидко керівники заводу змушені були будувати сталеливарний цех і встановлювати мартенівську піч. Проте, опираючись на серйозні державні замовлення, 5 грудня 1897 р. було випущено перший паровоз, а до кінця 1903 р. випустили вже тисячний локомотив [19, с. 14]. Цьому сприяла політика царського уряду: державним залізницям і приватним залізничним компаніям і товариствам суворо забороняли купувати паровози закордонного виробництва. Треба зауважити, що це було розумним рішенням: через різницю ширини колії паровоз не міг потрапити до місця експлуатації власним ходом. А доставка його, наприклад, у розібраному стані, або морським транспортом, призводила до серйозних накладних витрат, які, звичайно ж, переносили на вартість вантажних перевезень. А про зайнятість власних громадян, про виплачені в казну податки та про забезпечення збуту продукції вітчизняних металургійних заводів навіть не треба й згадувати.

Нестача паровозів на залізницях призвела до того, що завод одразу отримав велике державне замовлення: протягом шести років ХПЗ мав виготовити 480 паровозів, а вже за рік замовлення збільшили ще на 35 паровозів. Потрібно зауважити, що дуже швидко паровозний завод став найбільшим виробником паровозів в Україні, якими забезпечували всі залізниці країни [19, с. 16].

Однак підйом промисловості був нетривалим. Світова економічна криза 1899–1903 рр. охопила й Російську імперію. Різко скоротилося залізничне будівництво: 1899 р. було побудовано 5248 км залізничних колій, а в 1903 р. всього лише 763 км. Відсутність замовлень призвела до випуску не лише паровозів, але й верстатів, пресів, підйомних кранів, дизелів, насосів, плугів, сівалок, молотарок тощо. Це сприяло співробітництву заводу зі спеціалістами ХТІ [19, с. 17].

У 1898 р. Віктор Львович Кирпичов покинув ХТІ та переїхав до Києва, де очолив новітній виш – славнозвісну Київську політехніку. Наступний директор ХТІ, Дмитро Степанович Зернов, був прогресивною та справедливою людиною, незважаючи на свою відносну молодість (у 1898 р. йому не було й 40 років), активно продовжував в ХТІ політику Віктора Львовича Кирпичова, спрямовану на посилення традицій вишу, збільшення набору студентів, підвищення якості освіти. Багато чого йому вдалося: на 1 січня 1899 р. у виші навчалося 427 студентів, а на 1 січня 1903 р. – вже 1025 [17, с. 104]. На жаль, каденція Дмитра Степановича Зернова продовжувалася лише до 24 грудня 1902 р., коли його було призначено директором Петербурзького технологічного інституту Імператора Миколи I [17, с. 97].

Видатний спеціаліст у галузі опору матеріалу, термодинаміки, конструювання парових машин Дмитро Зернов розумів важливість робіт Петра Мухачова й не лише не чинив йому перешкод, а, навпаки, допомагав у межах

можливого. Підтвердженням даної тези можна вважати видання численних книг П. М. Мухачова з металообробки та металургії.

На жаль, наступний директор ХТІ, Микола Шиллер, мав власний погляд на керівництво та розвиток вишу. Це призвело не лише до змін, але й до тимчасового закриття ХТІ. А відновлювати ситуацію довелося вже наступним очільникам вишу – Івану Пономарьову та Петру Мухачову [2, арк. 1].

Висновки. Петро Матвійович Мухачов – один з найобдарованіших викладачів Харківського технологічного інституту. Розпочавши в 1887 р. викладати креслення, він за короткий строк підготував методичну та матеріальну базу для опанування студентами низки навчальних предметів – від заводських машин до паровозобудування, зумів написати та видати численні підручники й альбоми креслеників з цього напрямку. Тим самим було зроблено початкові кроки щодо формування умов для створення першої наукової школи в Україні в галузі паровозобудування.

Швидкий розвиток залізничного транспорту наприкінці ХІХ ст. призвів до зростання попиту на інженерів, які працювали як на залізницях, так і на ремонтних і паровозобудівних підприємствах. Чимала кількість випускників ХТІ починала свою трудову діяльність саме в цій галузі, у яку вкладали значні кошти (як державні, так і приватні) та котра стрімко розвивалася і вимагала ще більше кваліфікованих кадрів. У вказаний історичний період було засновано на теренах України два підприємства, що спеціалізувалися саме на будівництві паровозів – Харківський паровозобудівний завод та Луганський завод Гартмана. На обох заводах у різні роки активно працювали як випускники, так і викладачі ХТІ. Зі зміною керівництва ХТІ в 1902 р. відбулися негативні тенденції, які призвели до закриття вишу на певний період.

Список використаних джерел і літератури

1. Альбом участников Всероссийской промышленной и художественной выставки в Нижнем Новгороде в 1896 г. Санкт-Петербург: Изд. Шустова, Типография МПС. 470 с.
2. Архів НТУ «ХПІ» Спр. 277. Петро Матвійович Мухачов. 7 арк.
3. Атлас к сочинению «Машины металлургических производств» / П. М. Мухачев. Харьков: Паров. тип. и лит. М. Зильберберг и С.-вья, 1899. Ч. 1. Воздуходувные машины. 82 с.: 20 табл., 300 рис.
4. Атлас к сочинению «Машины металлургических производств» / П. М. Мухачев. Харьков: Тип. и лит. М. Зильберберг и С.-вья, 1902. Ч. 2. Молота и ковочные прессы. 50 с.: 25 табл., 322 рис.
5. Гутник М. В. Започаткування наукових студій у галузі технічних наук у Харківському Практичному Технологічному Інституті (на прикладі наукового доробку П. М. Мухачова). *Історія науки і біографістика*. 2017. № 1. URL: <https://inb.dnsgb.com.ua/2017-1/06.pdf>
6. Гутник М. В., Тверитникова О. Є. Перші директори-ректори НТУ «ХПІ»: нариси життєвого та творчого шляху: монографія / Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». Харків: Факт, 2022. 140 с.
7. Державний архів Харківської області (далі – ДАХО). Ф. Р-1682. Оп. 2. Спр. 210. Особова справа Мухачова П. М. 513 арк.
8. ДАХО. Ф. Р-1682. Оп. 4. Спр. 4802. Список тих, хто закінчив інститут за період 1890–1930 рр. 104 арк.
9. 10. ДАХО. Ф. 749. Оп. 1. Спр. 10. Листування з російськими підприємствами щодо замовлень на залізо, сталь та сталінні вироби для заводу. 56 арк.
10. 9. ДАХО. Ф. 770. Оп. 1. Спр. 106. Про устрій паровозного та механічного відділень. 5 арк.
11. ДАХО. Ф. 770. Оп. 1. Спр. 146. Про закінчення студентами повного курсу Інституту зі званням інженер-технолога та технолога в 1890–91 н.р. 38 арк.
12. Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона. Т. XXI. 1897. С. 45–46.
13. Журило А. Г., Журило Д. Ю. Нариси історії Харківського політехнічного інституту. Конспект. Харків: ФОП Панов А. М., 2021. 216 с.
14. Журило Д. Ю. Деякі питання пенсійного забезпечення в Україні часів Гетьманату на прикладах професорів Мухачова та Барабашова. *Вісник науки та освіти*. 2024. № 8. С. 1399–1412. URL: [https://doi.org/10.52058/2786-6165-2024-8\(26\)-1399-1412](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2024-8(26)-1399-1412).
15. Журило Д. Ю. Становление и развитие Харьковского Технологического института в конце XIX – начале XX веков: монография. Харьков: Підручник НТУ «ХПІ», 2016. С. 49–67.

16. Журило Д. Ю., Кабачек В. В., Кириченко О. О. Науково-педагогічна діяльність Петра Мухачова в 1887–1935 рр. *Історія науки і біографістика*. 2022. № 1. С. 170–191. URL: <https://doi.org/10.31073/istnauka202201-09>
17. Журило Д. Ю., Кабачек В. В. Пам'яті ректора ХТІ, професора Дмитра Степановича Зернова. *Історія науки і біографістика*. 2022. № 2. С. 94–110. URL: <https://doi.org/10.31073/istnauka202202-06>
18. Заверюченко М. П. Професор П. М. Мухачов: до питання визначення науково-технічної школи паровозобудування. *Дослідження з історії і філософії науки і техніки*. 2023. Т. 32. № 2. С. 67–76.
19. История Харьковского паровозостроительного завода 1895–1917 гг. Сборник документов и материалов. Харьков, 1956. 379 с.
20. Заводские машины / П. М. Мухачев. Харьков: Лит. Зильберберга, б. г. Ч. 1. Воздуходувные машины: атлас. 28 с.: 7 табл., рис.
21. Заводские машины / П. М. Мухачев. Харьков: Лит. Иванченко, 1891. Ч. 2. Прокатные машины. 241 с.: табл.
22. Заводские машины / П. М. Мухачев. Харьков: [б. и.], б. г. Ч. 3. Механизмы для обработки металлов в нагретом состоянии. 62 с.: рис., 1 вкл. л.
23. Заводские машины / П. М. Мухачев. Харьков: Лит. Зильберберга, б. г. Ч. 3. Механизмы для обработки металлов: атлас. 42 с.: 12 табл., рис.
24. Камчатний В. Г. Науково-освітній доробок професора І. П. Осипова (1855–1918 рр.) в галузі хімії: монографія; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». Харків: Золоті сторінки, 2018. С. 12, 50–51, 54, 61, 67, 130.
25. Компаниец Е. В. Краткая история постройки здания для Курсов огнестойкого строительства в ХТИ. *Історія освіти, науки і техніки в Україні: Матеріали XV Всеукр. конф. молодих учених та спец., присвяч. ювіл. датам від дня народження видатних учених в галузі аграрних наук Вольфа Мойсея Михайловича (1880–1933), Осьмака Кирила Івановича (1890–1960), академіка НАН України та НААН Созінова Олексія Олексійовича (1930–2018)*, Київ, 15 трав. 2020 р. НААН, ННСГБ / уклад.: Вергунов В. А., Анненкова Н. Г. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2020. С. 236–237.
26. Курс заводских машин: лекции, читанные в Харьковском Практическом Технологическом институте адъюнкт-профессором Мухачевым. Харьков: Лит. Иванченко, 1890. 459 с.
27. Курс паровозов: лекции, чит. проф. П. М. Мухачевым в 1904–1905 уч. г. / П. М. Мухачев; Харьков. технолог. ин-т. Харьков: Паров. тип. и лит. М. Зильберберг и С.-вья, 1905. 560 с.: 4 вкл. л. черт.
28. Курс паровозов: атлас / П. М. Мухачев. Харьков: Лит. М. Зильберберга, б. г. 7 табл., 169 рис.
29. Куценко С. М., Теркан В. Л., Куценко С. М. Выдающийся ученый заслуженный профессор Харьковского политехнического института Петр Матвеевич Мухачев: доклад, прочитанный проф. С. М. Куценко на заседании

Ученого Совета ХПИ им. В. И. Ленина 11 мая 1962 г., посвященном столетию со дня рождения засл. проф. ин-та П. М. Мухачева. *Вестник Харьковского политехнического института: Сб. науч. тр.* Харьков: ХГУ, 1967. № 18 (66): Локомотивостроение. Вып. 1. С. 6–12.

30. Машины металлургических производств / П. М. Мухачев. Харьков: Паров. тип. и лит. М. Зильберберг, 1899. Ч. 1. Воздуходувные машины: с атласом из 20 литогр. табл. 1899. 304 с.

31. Машины металлургических производств / П. М. Мухачев. Харьков: Тип. и лит. М. Зильберберг и С-вья, 1902. Ч. 2. Молота и ковочные прессы: с атласом из 25 литогр. табл. 267 с.

32. Обзор паровозов, бывших на всероссийской выставке 1896 г. в Нижнем Новгороде / П. М. Мухачев. Москва: Тип. К. А. Казначеева, ценз., 1897. Прилож. к журн. «Технический сборник и вестник промышленности», 1897. № 9.

33. О современном развитии и распространении Compound-паровозов / П. М. Мухачев. Москва, 1891. 16 с. Прилож. к журн. «Технический сборник и вестник промышленности», 1891. № 6–7.

34. Прокатные станы: лекции, чит. проф. Мухачевым в 1901–1902 уч. г. / П. М. Мухачев; Харьков. технолог. ин-т. Харьков: [б. и.], 1902. 308 с.

35. Прокатные машины: [атлас] / П. М. Мухачев. Харьков: Паров. тип. и лит. М. Зильберберг и С.-вья, 1902. 28 с.: 14 табл., 121 рис.

36. Прокатные станы: [атлас] / П. М. Мухачев. Харьков: Паров. тип. и лит. М. Зильберберг и С.-вья, 1902. 14 табл.

37. Сорочинська О. Л. Внесок Харківського паровозобудівного заводу в розвиток паровозобудівної галузі на Україні. *Історія науки і техніки*. 2013. Вип. 3. С. 111.

38. Спасский П. Х. История торговли и промышленности в России. Т. 2. Вып. 7. Пути сообщения. Санкт-Петербург, 1913. 48 с.

39. Список випускників ХТІ 1891 р. URL: http://library.kpi.kharkov.ua/vustavki/vipuskniki_khti/list1891.html

40. Список главнейших русских горнопромышленных компаний и фирм. Санкт-Петербург, 1899. 196 с.

41. Теория и конструкция паровозов обыкновенных ширококолейных дорог: сост. применительно к программам технолог. ин-тов: с атласом из 40 табл. и с 6 табл. размеров паровозов / П. М. Мухачев. Харьков: Тип. и лит. М. Зильберберг и С.-вья, 1895. 720 с.: 6 вкл. л., табл.

42. Теория паровозов: лекции, читанные в Харьков. технолог. ин-те имп. Александра III / П. М. Мухачев. Харьков: Типо-лит. С. Иванченко, 1901 [2]. 462 с.

43. Центральний державний архів вищих органів влади та управління України (далі – ЦДАВО України). Ф. 166. Оп. 12. Спр. 177. Апатов Дмитро Іванович. 3 арк.

44. ЦДАВО України. Ф. 166. Оп. 12. Спр. 704. Бобрижний Володимир Олександрович. 1 арк.

45. ЦДАВО України. Ф. 166. Оп. 12. Спр. 834. Брускін Олександр Давидович. 2 арк.

46. ЦДАВО України. Ф. 166. Оп. 12. Спр. 2533. Дукарович Савелій Абрамович. 9 арк.

47. ЦДАВО України. Ф. 166. Оп. 12. Спр. 4664. Леве Микола Федорович. 21 арк.

48. ЦДАВО України. Ф. 166. Оп. 12. Спр. 7943. Фарафонов Євген Євгенович. 11 арк.

49. ЦДАВО України. Ф. 166. Оп. 12. Спр. 8269. Цветков Василь Трохимович. 8 арк.

50. Zhurylo D., Levchenko V. Mikhail Ziegler, the First Professor of Metallurgy at Warsaw Polytechnic, and His Contribution for Developing our Knowledge about Steels // *Studia Historiae Scientiarum* 22, 2023. S. 397–432. URL: <https://doi.10.4467/2543702XSHS.23.011.17702>.

References

1. Al'bom uchastnikov Vserossijskoj promyshlennoj i khudozhestvennoj vystavki v Nizhnem Novgorode v 1896 g. [Album of participants of the All-Russian Industrial and Art Exhibition in Nizhny Novgorod in 1896]. Sankt-Peterburg: Izd. Shustova, Tipografiya MPS, 470 p. [In Russian].

2. Arxiv «NTU XPI» [Archive of «NTU KhPI»]. Petro Matvijovych Muxachov, 1931, c. 277, 7 p. [In Ukrainian, In Russian].

3. (1899). Atlas k sochineniyu «Mashiny metallurgicheskikh proizvodstv» [Atlas for the Work «Cars of Metallurgical Production»] / P. M. Mukhachev. Khar'kov: Parov. tip. i lit. M. Zil'berberg i S.-v'ya. CH. 1. Vozdukhoduvnye mashiny: 20 tabl., 300 ris [Part 1. Blower machines: 20 tables, 300 images], 82 p. [In Russian].

4. (1902). Atlas k sochineniyu «Mashiny metallurgicheskikh proizvodstv» [Atlas for the Work «Machines of Metallurgical Production»] / P. M. Mukhachev. Khar'kov: Tip. i lit. M. Zil'berberg i S.-v'ya. CH. 2. Molota i kovochnye pressy: 25 tabl., 322 ris. [Part 2. Hammers and forging presses: 25 tables, 322 images], 50 p. [In Russian].

5. Hutnyk, M. V. (2017). Zapochatkuvannia naukovykh studii u haluzi tekhnichnykh nauk u Kharkivskomu Praktychnomu Tekhnolohichnomu Instytuti (na prykladi naukovoho dorobku P. M. Mukhachova) [Starting of scientific studies in technical sciences at the Kharkiv Practical Technological Institute (by the example of scientific achievements of P. Mukhachov)]. *Istoriya nauky i biografistyka* – History

of Science and Biographical Studies, no. 1. URL: <https://inb.dnsgb.com.ua/2017-1/06.pdf> [In Ukrainian].

6. Hutnyk, M. V., Tverytnykova, O. Ye. (2022). Pershi dyrektory-rektory NTU «KhPI»: narysy zhyttievoho ta tvorchoho shliakhu: monohrafiia; Nats. tekhn. un-t «Kharkiv. politekhn. in-t» [The first Directors-Rectors of NTU «KhPI»: sketches of life and creative path: monograph.; National. Tech. University of «Kharkiv. Polytechn. In-t»]. Kharkiv: Fakt, 140 p. [In Ukrainian].

7. Derzhavnyi arkhiv Kharkivskoi oblasti [State Archive of Kharkov region], Osobova sprava Mukhachova P. M. [Personal file of Mukhachev P. M.], f. r-1682, inv. 2, c. 210, 513 p. [In Ukrainian, In Russian].

8. Derzhavnyi arkhiv Kharkivskoi oblasti [State Archive of Kharkov region]. Spysok tykh, khto zakinchyv instytut za period 1890–1930 rr. [List of those who graduated from the institute for the period 1890–1930], f. r-1682, inv. 4, c. 4802, 104 p. [In Ukrainian, In Russian].

9. Derzhavnyi arkhiv Kharkivskoi oblasti [State Archive of Kharkov region]. Lystuvannia z rosiiskymy pidpriemstvamy shchodo zamovlen na zalizo, stal ta stalni vyroby dlia zavodu [Correspondence with Russian enterprises regarding orders for iron, steel and steel products for the plant], f. 749. inv. 1, c. 10, 56 p. [In Ukrainian, In Russian].

10. Derzhavnyi arkhiv Kharkivskoi oblasti [State Archive of Kharkov region]. Pro ustrii parovoznoho ta mekhanichnoho viddilen [On the structure of locomotive and mechanical departments], f. 770, inv. 1, c. 106, 5 p. [In Ukrainian, In Russian].

11. Derzhavnyi arkhiv Kharkivskoi oblasti [State Archive of Kharkov region], Pro zakinchennia studentamy povnoho kursu Instytutu z zvanniam inzhener-tekhnohoh ta tekhnoloha v 1890–91 n.r. [On the completion of the full course of the Institute with the title of engineer-technologist and technologist in the 1890–91 academic year], f. 77, inv. 1. c. 146, 38 p. [In Ukrainian, In Russian].

12. (1897). Ehnciklopedicheskij slovar' Brokgauza i Efrona [Encyclopedic Dictionary of Brockhaus and Efron], vol. XXI, pp. 45–46 [In Russian].

13. Zhurylo, A. H., Zhurylo, D. Yu. (2021). Narysy istorii Kharkivskoho politekhnichnoho instytutu. Konspekt [Essays on the History of the Kharkiv Polytechnic Institute. Synopsis]. Kharkiv: FOP Panov A. M., 216 p. [In Ukrainian].

14. Zhurylo, D. Yu. (2024). Deiaki pytannia pensiinoho zabezpechennia v Ukraini chasiv Hetmanatu na prykladakh profesoriv Mukhachova ta Barabashova [Activities of pension security nutrition in Ukraine to the Hetmanate on the applications of professories Mukhachova and ta Barabashova]. *Visnyk nauky ta osvity* – Bulletin of Science and Education, no. 8, pp. 1399–1412. URL: [https://doi.org/10.52058/2786-6165-2024-8\(26\)-1399-1412](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2024-8(26)-1399-1412) [In Ukrainian].

15. Zhurilo, D. Yu. (2016). Stanovlenie i razvitie Khar'kovskogo Tekhnologicheskogo instituta v konce XIX–nachale XX vekov: monografiya; Nac. tekhn. un-t «Khar'kov. politekhn. in-t» [Formation and development of the Kharkov

Technological Institute at the end of the 19th–beginning of the 20th centuries: monograph; National Tech. University «Kharkov Polytechnic. Inst.»]. Kharkov: Pidruchnik NTU «KHPI», pp. 49–67 [In Russian].

16. Zhurylo, D. Yu. Kabachek, V. V., Kyrychenko, O. O. (2022). Naukovo-pedagogichna diyal'nist' Petra Muxachova v 1887–1935 rr. [Scientific and pedagogical activity Pyotr Mukhachev in 1887–1935]. *Istoriia nauky i biohrafistyka* – History of Science and Biographical Studies, no.1, pp. 170–191. URL: <https://doi.org/10.31073/istnauka202201-09> [In Ukrainian].

17. Zhurylo, D. Yu., Kabachek, V. V. (2022). Pamiati rektora KhTI, profesora Dmytra Stepanovycha Zernova [Memory of the Rector KhTI, Professor Dmitry Stepanovich Zernov]. *Istoriia nauky i biohrafistyka* – History of Science and Biographical Studies, no. 2, pp. 94–110. URL: <https://doi.org/10.31073/istnauka202202-06> [In Ukrainian].

18. Zaveriushchenko, M. P. (2023). Profesor P. M. Mukhachov: do pytannia vyznachennia naukovo-tekhnichnoi shkoly parovozobuduvannia [Professor P. M. Mukhachov: on the question of the definition of the scientific and technical school of locomotive building]. *Doslidzhennia z istorii i filosofii nauky i tekhniky* – Studies in history and phylosphy of science and technology, vol. 32, no. 2, pp. 67–76 [In Ukrainian].

19. (1956). Istoriya Khar'kovskogo parovozostroitel'nogo zavoda 1895–1917 gg. Sbornik dokumentov i materialov [History of the Kharkov Locomotive Plant 1895–1917. Collection of documents and materials]. Kharkov, 379 p. [In Russian].

20. Zavodskie mashyny [Factory machines] / P. M. Mukhachev. CH. 1. Vozdukhoduvnye mashyny: atlas: 7 tabl., ris., b. g. [Part 1. Blower machines: 7 tables, images, wit. a year]. Kharkov: Lit. Zilberberga, 28 p. [In Russian].

21. (1891). Zavodskie mashyny [Factory machines] / P. M. Mukhachev. CH. 2. Prokatnye mashyny: tabl. [Part 2. Rental machines: tables]. Kharkov: Lit. Ivanchenko, 241 p. [In Russian]

22. Zavodskie mashyny [Factory machines] / P. M. Mukhachev. CH. 3. Mekhanizmy dlya obrabotki metallov v nagretom sostoyanii. 290: ris., 1 vkl. l. [Part 3. Mechanisms for processing metals in a heated state: images, in. lit.]. Kharkov, wit. publisher, wit. a year, 62 p. [In Russian].

23. Zavodskie mashyny [Factory machines] / P. M. Mukhachev. CH. 3. Mekhanizmy dlya obrabotki metallov: atlas: 12 tabl., ris. [Part 3. Mechanisms for processing metals: 12 tables, images], Kharkov: Lit. Zilberberga, wit. a year, 42 p. [In Russian].

24. Kamchatnyi, V. H. (2018). Naukovo-osvitnii dorobok profesora I. P. Osypova (1855–1918 rr.) v haluzi khimii: monohrafiia; Nats. tekhn. un-t «Kharkiv. politekhn. in-t» [Scientific and educational achievements of Professor I. P. Osypov (1855–1918) in the chemical industry: Monograph.; National. Tech.

University of «Kharkiv. Polytechn. In-t»]. Kharkiv: Zoloti storinky, pp. 12, 50–51, 54, 61, 67, 130 [In Ukrainian].

25. Kompaniec, E. V. (2020). Kratkaya istoriya postrojki zdaniya dlya Kursov ognestojkogo stroitel'stva v KHTI [A brief history of the construction of the building for the Fireproof Construction Courses at KhTI]. *Istoriya osviti, nauki i tekhniki v Ukraïni* – History of education, science and technology in Ukraine: Materialy XV Vseukr. konf. molodykh uchenykh ta spets., prysvyach. yuvil. datam vid dnya narodzhennya vydatnykh uchenykh v haluzi ahrarnykh nauk Vol'fa Moyseya Mykhaylovycha (1880–1933), Os'maka Kyryla Ivanovycha (1890–1960), akademika NAN Ukrayiny ta NAAN Sozinova Oleksiya Oleksiyovycha (1930–2018), Kyyiv, 15 trav. 2020 r. NAAN, NNSHB / uklad.: Verhunov V. A., Annyenkova N. H. Vinnytsya: TOV «TVORY», p. 236–237 [In Russian].

26. (1890). Kurs zavodskikh mashin: lekciï, chitannye v Khar'kovskom Prakticheskome Tekhnologicheskome institute ad'yunkt-professorom Mukhachevym [Factory machines course: lectures given at the Kharkov Practical Technological Institute by associate professor Mukhachev]. Kharkov: Lit. Ivanchenko, 459 p. [In Russian].

27. (1905). Kurs parovozov: lekciï, chit. prof. P. M. Mukhachevym v 1904–1905 uch. g. [Steam locomotive course: lectures given by prof. P. M. Mukhachev in the 1904–1905 academic year] / P. M. Mukhachev. Kharkov Technological Institute. Kharkov: Parov. tip. i lit. M. Zilberberg i S.-vya: 4 inserts, 1 drawing , 560 p. [In Russian].

28. Kurs parovozov: atlas [Steam locomotive course: atlas] / P. M. Mukhachev. Kharkov: Lit. M. Zilberberga, wit. a year, 7 tables, 169 images [In Russian].

29. Kucenko, S. M., Terkan, V. L. (1967). Vydayushchijsya uchenyj zaslužhennyj professor Khar'kovskogo politekhnicheskogo instituta Petr Matveevich Mukhachev: doklad, pročitannyj prof. S. M. Kucenko na zasedanii Uchenogo Soveta KHPI im. V. I. Lenina 11 maya 1962 g., posvyashchenom stoletiyu so dnya rozhdeniya zasl. prof. in-ta P. M. Mukhacheva [Outstanding scientist, Honored Professor of the Kharkov Polytechnic Institute Petr Matveevich Mukhachev: report read by prof. S. M. Kutsenko at a meeting of the Academic Council of KhPI named after. V. I. Lenin on May 11, 1962, dedicated to the centenary of the birth of the honored. prof. Institute of P. M. Mukhacheva]. *Vestnik Khar'kovskogo politekhnicheskogo instituta: Sb. nauch. tr.* – Bulletin of the Kharkov Polytechnic Institute: Collection of scientific papers. Kharkov: KHGU, no. 18 (66): Lokomotivostroenie, vol. 1, p. 6–12 [In Russian].

30. (1899). Mashiny metallurgicheskikh proizvodstv [Machines for metallurgical production] / P. M. Mukhachev. CH. 1. Vozdukhoduvnye mashiny: s atlasom iz 20 litogr. tabl. [Part 1. Blower machines: with atlas with 20 lithographic tables]. Kharkov: Parov. tip. i lit. M. Zilberberg, 304 p. [In Russian].

31. (1902). Mashiny metallurgicheskikh proizvodstv [Machines for metallurgical production] / P. M. Mukhachev. CH. 2. Molota i kovochnye pressy: s atlasom iz 25 litogr. tabl. [Part 2. Hammers and forging presses: with an atlas of 25 lithographic tables]. Kharkov: Tip. i lit. M. Zilberberg i S.-vya, 267 p. [In Russian].

32. (1897). Obzor parovozov, byvshikh na vserossijskoj vystavke 1896 g. v Nizhnem Novgorode [Review of steam locomotives that were at the 1896 All-Russian exhibition in Nizhny Novgorod] / P. M. Mukhachev. Prilozh. k zhurn. «Tekhnicheskij sbornik i vestnik promyshlennosti» [Supplement to the journal «Technical collection and bulletin of industry»]. Moskva: Tip. K. A. Kaznacheeva, cenz., no. 9 [In Russian].

33. (1891). O sovremennom razvitii i rasprostranenii Compound-parovozov [On the modern development and distribution of Compound locomotives] / P. M. Mukhachev. Prilozh. k zhurn. «Tekhnicheskij sbornik i vestnik promyshlennosti» [Supplement to the journal «Technical collection and bulletin of industry»]. Moskva, no. 6–7, 16 p. [In Russian].

34. (1902) Prokatnye stany: lekci, chit. prof. Mukhachevym v 1901–1902 uch. g. [Rolling mills: lectures given by Professor Mukhachev in the 1901–1902 academic year] / P. M. Mukhachev. Kharkov Technological Institute, without publisher, 308 p. [In Russian].

35. (1902). Prokatnye mashiny: atlas [Rental machines: atlas] / P. M. Mukhachev. Kharkov: Parov. tip. i lit. M. Zilberberg i S.-vya, 14 tables, 121 images, 28 p. [In Russian].

36. (1902). Prokatnye stany: atlas [Rolling mills: atlas] / P. M. Mukhachev. Kharkov: Parov. tip. i lit. M. Zilberberg i S.-vya, 14 tabl. [In Russian].

37. Sorochynska, O. L. (2013). Vnesok Kharkivskoho parovozobudivnoho zavodu v rozvytok parovozobudivnoi haluzi na Ukraini [The contribution of the Kharkiv Steam Locomotive Plant to the development of the steam locomotive industry in Ukraine]. *Istoriia nauky i tekhniki* – History of science and technology, issue 3, p. 111 [In Ukrainian].

38. Spasskij, P. Kh. (1913). Istoriya trgovli i promyshlennosti v Rossii. Puti soobshcheniya [History of trade and industry in Russia. Communication routes], vol. 2, issue 7. Sankt-Peterburg, 48 p. [In Russian].

39. Spysok vypusknikov KhTI 1891 r. [List of graduates of the KhTI 1891] URL: http://library.kpi.kharkov.ua/vustavki/vipuskniki_khti/list1891.html [In Ukrainian].

40. (1899). Spisok glavnejshikh russkikh gornopromyshlennykh kompanij i firm [List of the most important Russian mining companies and firms]. Sankt-Peterburg, 196 p. [In Russian].

41. (1895) Teoriya i konstrukciya parovozov obyknovennykh shirokokolejnykh dorog: sost. primenitel'no k programmam tekhnolog. in-tov: s atlasom iz 40 tabl. i s 6 tabl. razmerov parovozov [Theory and design of steam locomotives on ordinary

broad-gauge roads: compiled in relation to the programs of technological institutes: with an atlas of 40 tables and with 6 tables of steam locomotives sizes] / P. M. Mukhachev. Kharkov: Tip. i lit. M. Zil'berberg i S-vya, 720 p. [In Russian].

42. (1901(2)). Teoriya parovozov: lektsii, chitannye v Khar'kov. tekhnolog. in-te imp. Aleksandra III [Theory of steam locomotives: lectures given at the Kharkov Technological Institute imp. Alexandra III] / P. M. Mukhachev. Kharkov: Tipo-lit. S. Ivanchenko, 462 p. [In Russian].

43. Tsentralnyi derzhavnyi arkhiv vyshchykh orhaniv vlady ta upravlinnia Ukrainy [The Central State Archive of Higher Authorities and Administration of Ukraine]. Apatov Dmytro Ivanovych, f. 166, inv.12, c. 177, 3 p. [In Ukrainian, In Russian].

44. Tsentralnyi derzhavnyi arkhiv vyshchykh orhaniv vlady ta upravlinnia Ukrainy [The Central State Archive of Higher Authorities and Administration of Ukraine]. Bobryzhnyi Volodymyr Oleksandrovych, f. 166, inv.12, c. 704, 1 p. [In Ukrainian, In Russian].

45. Tsentralnyi derzhavnyi arkhiv vyshchykh orhaniv vlady ta upravlinnia Ukrainy [The Central State Archive of Higher Authorities and Administration of Ukraine]. Bruskin Oleksandr Davydovych, f. 166, inv.12, c. 834, 2 p. [In Ukrainian, In Russian].

46. Tsentralnyi derzhavnyi arkhiv vyshchykh orhaniv vlady ta upravlinnia Ukrainy [The Central State Archive of Higher Authorities and Administration of Ukraine]. Dukarevych Savelii Abramovych, f. 166, inv.12, c. 2533, 9 p. [In Ukrainian, In Russian].

47. Tsentralnyi derzhavnyi arkhiv vyshchykh orhaniv vlady ta upravlinnia Ukrainy [The Central State Archive of Higher Authorities and Administration of Ukraine]. Leve Mykola Fedorovych, f. 166, inv.12, c. 4664, 21 p. [In Ukrainian, In Russian].

48. Tsentralnyi derzhavnyi arkhiv vyshchykh orhaniv vlady ta upravlinnia Ukrainy [The Central State Archive of Higher Authorities and Administration of Ukraine]. Farafonov Yevhen Yevhenovych, f. 166, inv.12, c. 7943, 11 p. [In Ukrainian, In Russian].

49. Tsentralnyi derzhavnyi arkhiv vyshchykh orhaniv vlady ta upravlinnia Ukrainy [The Central State Archive of Higher Authorities and Administration of Ukraine]. Tsvietkov Vasylyi Trokhymovych, f. 166, inv. 12, c. 8269, 8 p. [In Ukrainian, In Russian].

50. Zhurylo, D., Levchenko, V, Mikhail Ziegler (2023). The First Professor of Metallurgy at Warsaw Polytechnic, and His Contribution for Developing our Knowledge about Steels // *Studia Historiae Scientiarum* 22, p. 397–432. URL: <https://doi.10.4467/2543702XSHS.23.011.17702> [In English].

Надійшла до редакції: 25.10.2024 р.