

А.А. ЛАРІН, Д.Ю. ЖУРИЛО

РОЗВИТОК НАУКОВОЇ ШКОЛИ МЕХАНІКИ І ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ НТУ «ХПІ» З 1930 ПО 1980 РОКИ

Стаття присвячена зародженню і розвитку наукової школи механіки і прикладної математики НТУ «ХПІ» у період з 1930 по 1980 роки. Ця школа зробила вагомий внесок як у розвиток механіки твердого тіла, що деформується, так і в її практичне застосування для самих передових зразків техніки, таких, як парові та газові турбіни, танкові та тепловозні силові установки та ін. Доведено, що вчені-механіки ХПІ завжди прагнули вирішувати найважливіші, престижні завдання, продиктовані новими напрямками у розвитку техніки. Випускники кафедри створюють унікальні системи управління не тільки для аерокосмічних об'єктів, а й для атомної енергетики, турбобудування та інших наукомістких галузей. І надалі НТУ «ХПІ» буде розвиватися у відповідності до вимог ринку праці та прикладних наук.

Ключові слова: наукова школа механіки і прикладної математики НТУ «ХПІ», фізико-механічний факультет, кафедра «Динаміка та міцність машин», професор І.М. Бабаков, академік А.П. Філіппов.

A.A. LARIN, D.Yu. ZHURYLO

DEVELOPMENT OF THE SCIENTIFIC SCHOOL OF MECHANICS AND APPLIED MATHEMATICS OF NTU "KhPI" FROM 1930 TO 1980

The paper is devoted to the origin and development in the period from 1930 to 1980 of the scientific school of mechanics and applied mathematics of NTU «KhPI». This school made a significant contribution both to the development of deformable solid mechanics and to its practical application to the most advanced examples of technology, such as steam and gas turbines, tank and locomotive power plants, etc. It is proven that KhPI mechanical scientists have always sought to solve the most important, prestigious tasks dictated by new directions in the development of technology. KhPI mechanical scientists have always sought to solve the most important, prestigious tasks dictated by new directions in the development of technology. Graduates of the department create unique control systems not only for aerospace facilities, but also for nuclear power, turbomachinery, and other science-intensive industries. In the future, NTU "KhPI" will develop in accordance with the requirements of the labor market and applied sciences.

Key words: Scientific School of Mechanics and Applied Mathematics of NTU «KhPI», Faculty of Physics and Mechanics, Department of «Dynamics and Strength of Machines», Professor I.M. Babakov, Academician A.P. Filippov.

Постановка проблеми. З відкриттям у 1885 р. Харківського практичного технологічного інституту і до 1910 р. всі викладачі математики були сумісниками з Імператорського Харківського університету. Тільки в 1910 р. в ХТІ з'явився штатний математик – Іван Іванович Белянкін [3, с. 27]. Слід зазначити, що, починаючи з перших років роботи вишу, в ньому постійно змінювалися навчальні програми і викладалися новітні предмети, які мали попит внаслідок розвитку науки і техніки того часу. Механіка і прикладна математика не були винятком із правил.

Саме наукова школа механіки і прикладної математики є однією з найвідоміших наукових шкіл НТУ «ХПІ». Вона завжди славилася не тільки високим теоретичним рівнем роботи, але й її практичною спрямованістю. Серед представників цієї школи академіки АН України А.П. Філіппов, В.Л. Рвачов, А.М. Підгорний, члени-кореспонденти АН України В.М. Майзель, Н.І. Ахїєзер, К.В. Аврамов і О.О. Ларін, професори І.М. Бабаков, А.В. Дабаган, С.І. Богомолів, А.В. Бурлаков, І.М. Глазман, Є.Г. Голоскоков, Л.І. Штейнвольф і багато інших відомих учених.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Історія Харківського політехнічного з моменту її започаткування стала невід'ємною частиною науково-технічної, інтелектуальної, культурної історії України. на сучасному етапі історії розвитку НТУ «ХПІ» присвятили свої дослідження Л. Бесов [1], Д. Журило [3], М. Зозуля [1], В. Кабачек [8], В. Камчатний [8], А. Коробченко [4], А. Ларін [7; 11], С. Мешкова [8], В. Ніколаєнко [8], В. Онопрієнко [4], О. Пилипчук [4; 5], С. Руда [4], В. Складар [1], О. Тверитникова [9], В. Шуманський [5], Л. Яресько [4] та інші дослідники.

Мета статті – дослідити зародження і розвиток наукової школи механіки і прикладної математики НТУ «ХПІ» у період з 1930 по 1980 роки.

Виклад основного матеріалу. Основи наукової школи механіки та прикладної математики було закладено в Харківському технологічному інституті (ХТІ) ще в XIX ст. вченими Харківського університету: Костянтином Андрійовичем Андрєєвим і Матвеєм Олександровичем Тихомандрицьким. За їх рекомендаціями з 1887 р. аналітичну механіку став читати молодий приват-доцент університету Олександр Михайлович Ляпунов (1857–1918), подалі

творець теорії стійкості руху, академік Санкт-Петербурзької АН. То, що першим в інституті цей найважливіший курс створив такий чудовий вчений і педагог, виявилось величезний вплив на розвиток викладання механіки в ХТІ.

У 1893 році О.М. Ляпунова в технологічному інституті змінив Володимир Андрійович Стеклов (1863–1926), який продовжував роботу свого вчителя і читав курс аналітичної механіки до свого вибору академіком Санкт-Петербурзької АН і переїхав до Санкт-Петербурга в 1906 році. Стеклов побудував викладання механіки на основі векторної алгебри та аналізу виробництва, що було новаторським явищем у цей час. Також за пропозицією Володимира Андрійовича замість проміжних іспитів (так званих «репетицій») в ХТІ були введені практичні заняття з механіки (вперше в Росії!), на яких вирішувалися завдання, що сприяють розвитку інтересу до вивчається предмету. Професор І.І. Белянкін, на жаль, викладав у ХТІ досить короткий час і його рання смерть у 1913 р. не дозволила реалізувати його безсумнівний талант у повній мірі [3, с. 28].

Після Стеклова на кафедрі механіки в ХТІ став працювати учень Ляпунова і Стеклова Микола Миколайович Салтиков (1872–1961). У 1921 році він емігрував до Сербії, де став професором математики Белградського університету та членом Сербської Академії наук і мистецтв [3]. М.М. Салтиков, незважаючи на те, що працював у ХТІ всього два роки, також зробив свій вклад в удосконалення викладання теоретичної та аналітичної механіки. Їм були розроблені нові курси, які були пов'язані з вивченням інших дисциплін механічного циклу.

Великий внесок у створення наукової школи механіки і прикладної математики зробив І.М. Бабаков (1890–1974), випускник Харківського університету (1916 р.), учень М.М. Салтикова. У 1920-і рр. Іван Михайлович був дійсним членом науково-дослідницької кафедри Прикладної математики Харківського інституту народного освіти (ХІНО, так в ті роки називався університет), якою керував один із найбільш виданих математиків ХХ ст. Сергій Натанович Бернштейн (1880–1968). Хоча академік Бернштейн і не працював у ХТІ, організаторами наукової школи механіки та прикладної математики даного вузу є його учні.

Коли в 1918 р. в ХТІ з'явилися перші штатні викладачі механіки і математики, одним із асистентів з теоретичної механіки став І.М. Бабаков. У 1923 році він був затверджений професором ХТІ, а коли через два роки в інституті була організована кафедра теоретичної механіки, її завідувачем рішенням Народного комісаріату Освіти УРСР був призначений Бабаков. Кафедра теоретичної механіки, яку до 1962 р. очолював професор Бабаков, стала справжньою кузницею наукових кадрів. На ній починали свою наукову діяльність багато відомих в результаті вчених-механіків. Серед них доктора технічних наук, професори Ю.А. Гопп, Л.І. Штейнвольф, Є.Г. Голоскоков, А.В. Дабаган,

С.І. Богомолов, А.В. Бурлаков, В.П. Аврамов, В.М. Карабан, К.В. Аврамов і багато інших.

У 1928 році Радянський Союз взяв курс на індустріалізацію країни, яка відбувалася ціною великої напруги та великих жертв народу. У країні розгорнулося виробництво новітніх видів продукції, якої в царській Росії не було, у тому числі: парових турбін, двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ), літаків, автомобілів, електровозів та багато іншого. З 1940-х років освоювалося виробництво газових турбін, тепловозів, реактивних літаків, балістичних ракет, а згодом і космічної техніки. Ця складна техніка постійно висувала перед вченими-механіками безліч нових завдань, вирішення яких було вже неможливим, як раніше, методами опору матеріалів, а вимагало застосування теорії пружності, пластичності та повзучості, теорії коливань.

У 1930 році за ініціативою академіка А.Ф. Іоффе в ХММІ був заснований фізико-механічний факультет. Він був створений за зразком аналогічного факультету Ленінградського політехнічного інституту для підготовки спеціалістів для відкритого в 1928 році в Харкові Українського фізико-технічного інституту (УФТІ). Ідея створення такого факультету виникла у професора А. ф. Іоффе і його товариша по Роменському реальному училищу професора С.П. Тимошенка ще в 1916 році. Фізмех став першим в Україні факультетом технічного вишу, де студенти отримували фундаментальну підготовку з математики та фізики, побудовану за типом курсів, що викладалися в класичних університетах. Після закінчення фізмеху випускникам, на відміну від інших факультетів, надавалася кваліфікація «інженер-дослідник» [2].

Поряд із двома спеціальностями, які готували фізиків-ядерників, на фізмеху були відкриті спеціальності, призначені для заводських лабораторій та конструкторських бюро – металофізика та динаміка та міцність машин. Кафедра «Динаміка та міцність машин» започаткувала підготовку інженерів-дослідників у галузі механіки. Така спеціальність була створена вперше, раніше, ніж вона з'явилася в Ленінграді (політехнічний інститут) та Москві (енергетичний інститут). Основними дисциплінами, що вивчалися студентами-динаміками стали математика, математична фізика та пов'язані з нею теорія коливань, теорія пружності та теорія пластичності та повзучості.

Одним із ініціаторів та безпосереднім організатором фізико-механічного факультету став І.М. Бабаков. Наукова діяльність Івана Михайловича переважно була присвячена дослідженню коливань у дискретних механічних системах [2]. Крім курсів теоретичної та аналітичної механіки Іван Михайлович читав теорію коливань та теорію стійкості руху. На початку 1930-х років це були абсолютно нові навчальні дисципліни, і професор Бабаков був одним із перших учених, які впроваджували їхнє викладання. Іван Михайлович 1958 року видав підручник «Теорія коливань». Він

перевідавався в 1968 і 2004 рр., а в 1962 р. книга була надрукована в Китаї.

З відкриттям спеціальності «Динаміка та міцність машин», у 1930-ті роки в інституті почала складатися самостійна школа механіки та прикладної математики, представники якої зробили помітний внесок у розвиток механіки, передусім створюючи методи розрахунків складних механічних систем.

Серед вчених – організаторів спеціальності «Динаміка та міцність машин» та лідерів наукової школи можна відзначити випускника ХТІ (1921 р.), члена-кореспондента АН УРСР (з 1939 р.) – В.М. Майзеля (1900–1943). Веніамін Михайлович завідував кафедрою динаміки машин ХММІ у 1935–1937 роках. Водночас в 1934–1939 рр. він також завідував кафедрою теоретичної механіки Харківського державного університету. Майзель є автором основних робіт з проблеми напруженого стану пружних систем під впливом температури, в яких узагальнив принцип взаємності Бетті, названий потім принципом Бетті – Майзеля. На цьому принципі було створено метод експериментального визначення напружено-деформованого стану у нагрітих тілах, який отримав назву «метод Майзеля». Він також розробив метод оптичного визначення напруги в деталях машин. У роки війни В.М. Майзель працював в Інституті будівельної механіки АН УРСР, евакуйованому з Києва до Уфи. Там він займався теоретичними та експериментальними дослідженнями температурного напруженого стану найважливіших вузлів авіаmotorів. Молодий вчений, що подавав великі надії, раптово помер у лютому 1943 року.

У передвоєнні роки одним із найважливіших завдань, що стояли перед промисловістю, було створення вітчизняних авіаційних та танкових дизелів. У Харкові цим займалися в Українському науково-дослідному авіадизельному інституті (УНІАДІ), директором якого був Яків Мусійович Майєр (1893–1988) та на паровозобудівному заводі (з 1957 р. Харківський завод транспортного машинобудування – ХЗТМ ім. В.О. Малишева). Питаннями динамічної міцності та захистом двигуна від вібрацій займався випускник ХТІ (1930 р.), співробітник УНІАДІ та ХММІ, учень професора Майєра Юрій Аркадійович Гопп (1906–1972). Його монографія, присвячена маятниковим антивібраторам, стала першим докладним дослідженням, надрукованим у СРСР. Він також брав активну участь у розробці знаменитого дизеля В-2. Це був не тільки перший у світі спеціальний танковий дизель, але він залишався єдиним до 1950-х років. Цим потужним та надійним двигуном оснащувалися всі радянські середні та важкі танки 40-х та 50-х років.

1939 року дві фізичні спеціальності фізмеху були переведені до Харківського університету, а сам факультет закрито. Проте спеціальності динаміка машин та фізика металів збереглися на автотракторному та металургійному факультетах відповідно. У 1948 році був організований інженерно-фізичний факультет, до якого увійшли

кафедри динаміки та міцності машин та фізики металів. Завідувачем кафедри ДПМ став учень академіків Г.Ф. Проскури та С.Н. Бернштейна А.П. Філіппов (1899–1978). У 1945 р. Анатолій Петрович за видатні досягнення в галузі механіки був обраний членом-кореспондентом АН УРСР та у 1946 р. стає керівником відділу динаміки та міцності Лабораторії проблем швидкохідних машин та механізмів АН УРСР, яка згодом реорганізується до Лабораторії гідравлічних машин. У 1954 році А.П. Філіппов керує лабораторією, змінивши на цій посаді Георгія Федоровича Проскуру (1876–1958). При цьому він залишався до 1960 року завідувачем кафедри ДПМ ХПІ. 1967 року Анатолій Петрович Філіппов був обраний академіком АН УРСР.

Під керівництвом А.П. Філіппова наукова школа механіки та прикладної математики ХПІ міцно стала на ноги і надалі поповнювалася в основному за рахунок випускників спеціальності «Динаміка та міцність машин». Більшість учених, які очолювали інженерно-фізичний факультет та його кафедри, були учнями Анатолія Петровича. Докторами наук стали його учні А.В. Бурлаков, С.І. Богомолів, Є.Г. Голоскоков, В.Б. Гриньов, Ю.С. Воробйов, Б.Я. Кантор та Н.Г. Шульженко. Пізніше також захистили докторські дисертації учні А.П. Філіппова: С.С. Кохманюк, Є.Г. Янютін та В.П. Ольшанський.

Академік А.П. Філіппов заснував та очолив науковий напрямок, пов'язаний з аналізом міцності елементів машинобудівних конструкцій в умовах інтенсивних статичних та динамічних навантажень при обліку високотемпературних полів та впливу середовища. Основні результати відображені в монографіях Анатолія Петровича Філіппова, які представляють фундаментальні праці, присвячені коливанням механічних систем.

А.П. Філіппов був одним з піонерів широкого використання електронних цифрових обчислювальних машин (ЕЦОМ) для вирішення задач динаміки та міцності у машинобудуванні та будівництві. У співавторстві з В.І. Булгаковим, Ю.С. Воробйовим, Б.Я. Кантором і Г.А. Марченком їм було видано одні з перших книг, присвячених застосуванню ЕЦОМ у механіці. У 1958 році кафедра «Динаміка та міцність машин» ХПІ одна з перших у країні стала використовувати ЕЦВМ при вирішенні прикладних завдань у навчальному та науковому процесах.

Наукова робота на інженерно-фізичному факультеті ще більш активізувалася, коли у 1957 році у ХПІ було створено науково-дослідну проблемну лабораторію з дослідження динамічної міцності деталей машин. Вона стала першою у ХПІ, унікальною організаційною формою зв'язку вузівської науки з виробництвом. Під керівництвом Анатолія Петровича проблемна лабораторія стала великим науковим колективом інституту, який об'єднував викладачів та науковців інженерно-фізичного факультету [2].

У 1964 році на базі Лабораторії гідравлічних машин було створено філію Інституту механіки АН

УРСР, перетворену в 1967 році на філію Інституту технічної теплофізики АН УРСР. Основним напрямом діяльності філії стало комплексне дослідження питань механіки, пов'язані з процесами у теплових та гідравлічних машинах високих параметрів; розробка методів розрахунку машин та механізмів із застосуванням обчислювальної техніки [10, с. 195–196]. Ця філія стала основою для створення у 1972 р. Інституту проблем машинобудування (ІПМаш) АН УРСР. Його першим директором став випускник спеціальності ДПМ, учень А. П. Філіппова Анатолій Миколайович Підгорний (1932–1996). ІПМаш став базовою організацією для спеціальності «Динаміка та міцність машин». Після смерті О.М. Підгірного директором став також випускник спеціальності ДПМ Юрій Михайлович Мацевитий, який очолював ІПМаш до кінця 2016 року.

До 1960-х років наукова школа механіки та прикладної математики ХПІ набула всесоюзної популярності та певного авторитету. З 1965 р. почав видаватися Республіканський міжвідомчий науково-технічний збірник «Динаміка та міцність машин» – перший у СРСР збірник з цього напрямку. У 1977 році була організована спеціалізована Вчена рада із захисту кандидатських та докторських дисертацій за спеціальністю «Динаміка, міцність машин, приладів та апаратури».

Завдяки співпраці з Лабораторією гідравлічних машин, а згодом з ІПМаш на багато років проблеми динаміки та міцності гідравлічних, парових та газових турбін стали одними з головних завдань, які вирішували співробітники Інженерно-фізичного факультету ХПІ. Створення потужних турбомашин мінімальної ваги викликало складні взаємопов'язані коливання різних вузлів та конструктивних елементів та висувало на перший план безліч проблем їхньої динамічної міцності. Серед вчених ХПІ, які займалися проблемами турбомашин, можна виділити.

Арег Вагаршакович Дабагян (1928–2005) зробив великий внесок у дослідження динамічних процесів роторів турбогенератора. Докторську дисертацію на тему «Деякі коливальні процеси в роторах турбо- та гідрогенераторних установок при несиметричних та асинхронних режимах роботи генератора», Арег Вагаршакович підготував у 1959 р. та захистив у січні 1961 р.

Перехід у турбобудуванні до вищих робочих температур, тисків та окружних швидкостей, а також поява авіаційних газових турбін та компресорів зажадали всебічного розвитку теоретичних та експериментальних вібраційних явищ у дисках та лопатках турбомашин. Однією з важливих та цікавих проблем динамічної міцності роторів турбомашин стала проблема спільних коливань робочих лопаток та дисків. Саме цій проблемі було присвячено кандидатську дисертацію випускника ХПІ за спеціальністю ДПМ Сергія Івановича Богомоллова (1921–1999), захищену у 1955 році. У 1960 році С.І. Богомоллов став завідувачем кафедри «Динаміка та міцність машин» та залишався ним до

1992 року. У 1969 році Сергій Іванович захистив докторську дисертацію на тему: «Коливання дисків турбомашин». Пізніше С.І. Богомоллов та А.М. Журавльовою були написані дві монографії, присвячені коливанням складних механічних систем, що описують коливання у парових та газових турбінах.

У ІПМаші дослідження в галузі коливань турбомашин очолював учень А.П. Філіппова Юрій Сергійович Воробйов. У 1978 р. він захистив докторську дисертацію на тему «Дослідження коливань робочого лопаткового апарату турбомашин». Результати досліджень та методи розрахунків, розроблені на основі створеної Ю.С. Воробйовим теорії закручених стрижнів, широко використовувалися на турбобудівних підприємствах.

Прагнення полегшити конструкцію призвело до застосування в парових турбінах «гнучких» роторів, робочі обороти яких вищі за перші критичні швидкості та турбіна під час пуску або зупинки проходить резонанс. Тому актуальним завданням для таких систем є вивчення перехідного процесу, що є окремим випадком нестаціонарних коливань. Ці коливання були детально розглянуті академіком АН УРСР А.П. Філіпповим та його учнем Євгеном Григоровичем Голоскоковим (1928–2008). У докторській дисертації Євгена Григоровича (1968 р.) на тему «Нестационарні коливання механічних систем» завдання про критичні режими узагальнюється у разі валів змінного поперечного перерізу, нелінійних пружних опор, валів двоякої жорсткості. Отримані для різних моделей результати проходження гнучкого валу через критичні обороти знайшли широке застосування під час розрахунків парових та газових турбін. У 1966 і 1977 роках Є.Г. Голоскоков та А.П. Філіппов видали три монографії, присвячені нестаціонарним коливанням механічних систем, а в 1971 році книга була видана німецькою мовою в НДР.

Потребами турбобудування продиктовано і тему кандидатської дисертації Анатолія Васильовича Бурлакова (1921–1981), присвячену дослідженню напружено деформованого стану елементів паропроводу в умовах повзучості матеріалу. У докторській дисертації Анатолій Васильович продовжив вивчення цієї проблеми, розглянувши повзучість ізотропних та анізотропних оболонок з урахуванням ефекту концентрації напружки у отворів. Професор А.В. Бурлаков є одним із авторів підручника «Основи теорії пластичності та повзучості» (1968) – першого в Україні в цій галузі науки про міцність, а також монографій «Повзучість тонких оболонок» (1977) та «Тривала міцність оболонок» (1981) [7]. Надалі роботу в галузі нелінійної механіки, повзучості та тривалої міцності продовжили учні А.В. Бурлакова Геннадій Іванович Львов та Олег Костянтинів Морачковський.

А.М. Підгорний створив ефективний метод вирішення на ЕОМ просторового завдання теорії повзучості для товстостінного обертового циліндра

кінцевої довжини, що працює в галузі високих температур, і в 1964 році захистив кандидатську дисертацію. Продовживши розпочаті дослідження напруженого стану тіл обертання кінцевих розмірів за умов повзучості, він у 1971 році успішно захистив докторську дисертацію. 1972 року він очолив ІПМаш АН УРСР. 1995 року А.М. Підгорного обрали дійсним членом НАН України. Згодом на основі теоретичних результатів, отриманих А.М. Підгірним, його учнями створено нові методи розрахунку цільнокованих зварних роторів турбін, фланцевих з'єднань, дисків, корпусних деталей та інших конструктивних елементів парових та газових турбін, а також елементів атомних реакторів.

У 1984 році співробітники Інженерно-фізичного факультету ХПІ та ІПМаш АН УРСР – С.І. Богомолів, Ю.С. Воробйов, Є.Г. Голоскоков, А.М. Підгорний та А.П. Філіппов (посмертно) за цикл робіт у галузі міцності енергетичних машин та впровадження їх у практику турбобудування були удостоєні звання Лауреатів Державної премії УРСР.

Другим найважливішим напрямом наукової школи, що розглядається, є дослідження динаміки силових передач з ДВЗ. Цей напрям у проблемній лабораторії очолював професор кафедри теоретичної механіки ХПІ Лев Ізраїльович Штейнвольф (1916–1991). Виконані ним у 1960-ті роки динамічні розрахунки силових установок магістральних тепловозів стали першими в СРСР та фундаментальними дослідженнями таких систем. У ході роботи були проведені динамічні розрахунки механічних передач силових установок тепловозів ТЕЗ, ТЕ10 та ТЕ40 виробництва ХЗТМ імені В.О. Малишева та тепловозів 2ТЕ10Л, М62 та ТГ106 Луганського тепловозобудівного заводу. Ця робота мала велике народно-господарське значення, саме магістральні тепловози серій ТЕЗ та ТЕ10 забезпечили переведення радянських залізниць на тепловозну тягу.

Надалі накопичений досвід було застосовано для досліджень динаміки танкових силових установок, оснащених унікальними дизелями сімейства ТД, що розроблялися у Харківському конструкторському бюро з двигунобудування при ХЗТМ. Дослідження коливань танкових дизелів сімейства ТД проводилися в групі професора Штейнвольфа протягом багатьох років. Проведені роботи допомогли покращити динамічні характеристики дизеля 5ТДФ та відіграли велику роль при доведенні нових дизелів 6ТД-1 та 6ТД-2. За цією тематикою було захищено дві докторські дисертації – Володимира Миколайовича Карабана (1939–1995) та Володимира Михайловича Шатохіна, а також 16 кандидатських дисертацій. Virішуючи найважливіші народно-господарські та оборонні завдання, колектив під керівництвом Л.І. Штейнвольфа зробив великий внесок у розвиток теорії коливань дискретних механічних систем. Одним із перших у 1960-і роки Л.І. Штейнвольф впроваджує у практику розрахунки коливань машин на ЕЦОМ. Велику складність під час проведення

розрахунків коливань дискретних механічних систем представляє процес складання систем рівнянь, що описують дані коливання. Тому, з початку 1970-х років, Л.І. Штейнвольф спільно з В.М. Мітіним почали розробляти методи автоматизованої побудови систем рівнянь, результатом стало створення програмного комплексу (ПК) КіДіМ, заснованого на застосуванні спеціально створеної системи комп'ютерної алгебри. Над цим програмним продуктом під керівництвом Л.І. Штейнвольфа працювали В.М. Мітін, Ю.М. Андреев, А.О. Ларін, Є.І. Дружинін та інші вчені.

ПК КіДіМ дозволяє автоматизувати процеси побудови математичних моделей та вирішувати завдання кінематики, статички та динаміки для широкого класу дискретних механічних систем. Його можна вважати найголовнішим науковим досягненням Л.І. Штейнвольфа та його учнів. Комплекс використовується не лише у практично важливих розрахунках машин та механізмів, а й упроваджений у навчальний процес для студентів НТУ «ХПІ». Цей науковий напрям продовжив Юрій Михайлович Андреев, який у 2009 році захистив докторську дисертацію на тему «Розробка аналітичних комп'ютерних методів аналізу та синтезу динаміки машин». Розрахунками силових передач танків не обмежується внесок вчених ХПІ у розвиток танкобудування. Випускник Інженерно-фізичного факультету (1951 р.) Віталій Прокопович Аврамов (1923–1992), розпочавши дослідження коливань тракторів, заклав основи школи танкобудування ХПІ. Професор Аврамов за сприянням генерального конструктора танків О.О. Морозова, став організатором у ХПІ кафедри колісних та гусеничних машин (1972 р.), яка випускала фахівців у галузі танкобудування. Він досліджував та розробляв ходові частини швидкохідних гусеничних машин. Результати наукових розробок Аврамова та його учнів використано під час проектування танків Т-64, Т-80УД, Т-84 та іншої військової техніки. Після В.П. Аврамова завідувачем кафедри став випускник спеціальності АУД Лауреат Державної премії України, Заслужений діяч науки та техніки України Є.Є. Александров. Під його науковим керівництвом захищено 7 докторських та 12 кандидатських дисертацій.

З підготовкою спеціалістів у галузі динаміки та міцності машин пов'язаний видатний учений-математик – Наум Ілліч Ахієзер (1901–1980), член-кореспондент АН УРСР (1934). У ХММІ він працював у 1941–1943 рр., а у 1947 році організував кафедру теоретичної та математичної фізики та завідував нею до 1955 року. Протягом багатьох років Наум Ілліч був президентом Харківського математичного товариства. Популярність йому принесли роботи з теорії функцій та математичної фізики. Н.І. Ахієзер належать видатні результати в теорії апроксимації, проблемі моментів, теорії інтегральних рівнянь, теорії функцій комплексного змінного. Н.І. Ахієзер підготував та опублікував

понад 150 наукових праць, у тому числі 10 монографій, 9 з яких перекладено та видано в багатьох країнах світу.

До роботи на кафедрі Н.І. Ахієзер залучив Ізраїля Марковича Глазмана (1916–1968), який, пройшовши всю війну, демобілізувався з армії у 1946 році та прийшов на роботу у ХММІ. Займався вченим дослідженнями у сфері спектральної теорії диференціальних операторів, теорії розширень ермітових операторів, задач програмування та оптимального управління. Свої дослідження він систематизував у докторській дисертації (1959 р.) та в монографії «Прямі методи якісного спектрального аналізу сингулярних диференціальних операторів» (1963 р.). У співавторстві з Н.І. Ахієзером І.М. Глазман написав монографію «Теорія лінійних операторів у гільбертовому просторі», яка видана в Німеччині, Великій Британії та США. Вирішення зазначених проблем має велике значення в теорії коливань. З 1955 року І.М. Глазман керував кафедрою теоретичної та математичної фізики. У 1960 році, залишаючись завідувачем кафедри, він очолив лабораторію Фізико-технічного інституту низьких температур АН УРСР та переключився на проблеми обчислювальної математики, математичної економіки, статистики та теорії оптимальних рішень.

У 1969 році кафедрою теоретичної та математичної фізики став завідувати відомий спеціаліст у галузі прикладної математики та механіки Володимир Логвінович Рвачов (1926–2005). У 1960 р. він блискуче захистив докторську дисертацію, присвячену просторовим контактним завданням теорії пружності і в 35 років став доктором фізико-математичних наук і професором. Потім його увагу привернула проблема обліку геометричної інформації, характерна широкого класу завдань оптимізації та математичної фізики, вирішуваних за допомогою ЕОМ.

У 1963 р. В.Л. Рвачовим були закладені основи нової математичної теорії – теорії R-функцій, що виникла на стику математичної логіки, класичних методів прикладної математики та сучасних методів кібернетики. Одним з основних результатів цієї теорії є рішення зворотної задачі аналітичної геометрії, суть якої полягає в тому, що для заданого геометричного об'єкта потрібно написати його рівняння. Вченому вдалося вирішити цю проблему таким чином, що стало можливим будувати рівняння будь-яких складних геометричних об'єктів у вигляді єдиного аналітичного виразу, що є елементарною функцією. Найбільш повно наукові досягнення В.Л. Рвачова викладено у фундаментальній монографії «Теорія R-функцій та деякі її додатки».

В.Л. Рвачов завідував кафедрою всього два роки, потім перейшов до ППМмаш, де очолив відділ прикладної математики та обчислювальних методів. Паралельно він читав лекції студентам спеціальності ДПМ, де викладав свою теорію R-функцій. У 1972 р. Володимир Логвінович обирається членом-кореспондентом, а у 1978 р. – дійсним членом АН УРСР. Вчений є автором понад 400 наукових праць,

у тому числі 17 монографій. Рвачовим створено свою наукову школу, яка налічує 60 кандидатів, 18 докторів наук та два члени-кореспонденти НАН України.

Вчені – механіки ХПІ завжди прагнули вирішувати найважливіші, престижні завдання, диктовані новими напрямками у розвитку техніки. У 1960-ті роки таким завданням стало створення систем управління бойовими балістичними ракетами та космічними літальними апаратами. Під керівництвом професора А.В. Дабагяна у співдружності з Генеральним Конструктором КБ «Електроприладобудування» (зараз НВО «Хартрон») В.Г. Сергєєвим у 1964 році було створено новий напрямок у галузі досліджень динаміки польоту та управління космічними літальними апаратами та відкрито в ХПІ у ХПІ кафедрі «Автоматичне управління рухом». Більшість випускників кафедри працює на НВО «Хартрон». Вони становлять основний інтелектуальний потенціал підприємства. Багато хто з них брали безпосередню участь у створенні систем управління для більш ніж 800 ракет – носіїв та космічних апаратів. Випускники кафедри створюють унікальні системи управління не тільки для аерокосмічних об'єктів, а й для атомної енергетики, турбобудування та інших наукоємних галузей [11].

Висновки. На щастя, подальший розвиток ХТІ, а, згодом і ХПІ не закінчився створенням наукової школи механіки та прикладної математики. Наприклад, 1996 р., у відповідності до викликів часу, в НТУ «ХПІ» було створено економіко-правовий факультет (ЕПФ). У 2007 р. ЕПФ було реорганізовано у факультет інтегральної підготовки (ФІП), який у 2016 р. було перейменовано на факультет соціально-гуманітарних технологій. а на початку 2022 року факультет соціально-гуманітарних технологій було перейменовано на Навчально-науковий інститут соціально-гуманітарних технологій НТУ «ХПІ». Хочеться вірити, що і далі НТУ «ХПІ» буде розвиватися у відповідності до вимог ринку праці та прикладних наук.

Використання ІІІ-інструментів. Застосування ІІІ-інструментів: для пошуку джерел інформації, перевірки перекладу (китайська мова), орфографії та пунктуації.

Список джерел інформації

1. Бесов Л.М., Зозуля М.В., Скляр В.М. (2005). Науково-дослідна робота в Харківському політехнічному інституті (1950–1980 рр.). *Історія української науки на межі тисячоліть* : зб. наук. праць ; відп. ред. О.Я. Пилипчук. Вип. 18. С. 15–21.
2. Бреславський Д.В., Ларін А.О., Коновалова В.Б. (2007). Зародження і розвиток системи фізмеху в Україні. *Наука і наукознавство*. № 2. С. 76–82.
3. Журило А.Г., Журило Д.Ю. (2021). *Нариси історії Харківського політехнічного інституту* : конспект лекцій. Харків : ФЛП Панов А.Н. 216 с.
4. *З історії української науки і техніки* : хрестоматія-посібник (1999). Співавт.-укладачі : В.І. Онопрієнко, А.А. Коробченко, О.Я. Пилипчук, С.П. Руда, Л.П. Яресько. К. : Академія наук вищої школи України. 171 с.

5. *Історія науки і техніки в Україні* : анотований каталог 106 докторських і кандидатських дисертацій. 1979 – 2008 рр. (2008). Укладачі : О.Я. Пилипчук, О.О. Пилипчук, В.П. Шуманський. К. : АСМІ. 264 с.

6. Камчатний В.Г. (2018). *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. 229 с.

7. Ларін А.О., Меньшиков С.О. (2012). Співпраця Харківського політехнічного інституту з Турбоатомом в області динаміки і міцності машин. *Питання історії науки і техніки*. № 4. С. 57–63.

8. Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут». *Історія розвитку. 1885–2010*. (2010). Уклад. : В.І. Ніколаєнко, В.В. Кабачек, С.І. Мешкова та ін. Харків : НТУ «ХПІ». 408 с.

9. Тверитникова О.Є. (2010). *Зародження і розвиток науково-технічної школи професора П.П. Копняєва* : монографія. Харків : НТУ «ХПІ». 212 с.

10. *Харківський політехнічний: події і факти*. (1999). Під ред. д-ра техн. наук, проф. Ю.Т. Костенка. Харків : Прапор. 336 с.

11. Larin A.A., Gutnik M.V., Tkachenko S.S., Horielova S.O. (2021). The Contribution of Kharkov Enterprises to the Rocket and Space Industry Development. *Космічна наука і технологія*. Т. 27. № 4 (131). С. 83–90.

References (transliterated)

1. Biesov L.M., Zozulia M.V., Skliar V.M. (2005). *Naukovo-doslidna robota v Kharkivskomu politekhnichnomu instytuti (1950–1980 rr.)*. Istoriiia ukrainsoi nauky na mezhi tysiacholit : zb. nauk. prats ; vidp. red. O.Ya. Pylypchuk. Vyp. 18. S. 15–21.

2. Breslavskiy D.V., Larin A.O., Konovalova V.B. (2007). *Zarodzhennia i rozvytok systemy fizmekhu v Ukraini*. Nauka i naukoznastvo. № 2. S. 76–82.

3. Zhurylo A.H., Zhurylo D.Yu. (2021). *Narysy istorii Kharkivskoho politekhnichnoho instytutu : konspekt lektsii*. Kharkiv : FLP Panov A.N. 216 s.

4. *Z istorii ukrainsoi nauky i tekhniky : khrestomatiia-posibnyk* (1999). Spivavt.-ukladachi : V.I. Onopriienko, A.A. Korobchenko, O.Ya. Pylypchuk, S.P. Ruda, L.P. Yaresko. K. : Akademiia nauk vyshchoi shkoly Ukrainy. 171 s.

5. *Istoriia nauky i tekhniky v Ukraini : anotovanyi katalog 106 doktorskykh i kandydatskykh dysertatsii. 1979 – 2008 rr.* (2008). Ukladachi : O.Ya. Pylypchuk, O.O. Pylypchuk, V.P. Shumanskyi. K. : ASMI. 264 s.

6. 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». Kharkiv : Zoloti storinky. 229 s.

7. Larin A.O., Menshykov C.O. (2012). Spivpratsia Kharkivskoho politekhnichnoho instytutu z Turboatomom v oblasti dynamiky i mitsnosti mashyn. *Pytannia istorii nauky i tekhniky*. № 4. S. 57–63.

8. *Natsionalnyi tekhnichniy universytet «Kharkivskiy politekhnichniy instytut»*. Istoriiia rozvytku. 1885–2010. (2010). Uklad. : V.I. Nikolaienko, V.V. Kabachek, S.I. Meshkovaia ta in. Kharkiv : NTU «KhPI». 408 s.

9. Tverytnykova O.Ye. (2010). *Zarodzhennia i rozvytok naukovo-tekhnichnoi shkoly profesora P.P. Kopniaieva : monohrafiia*. Kharkiv : NTU «KhPI». 212 s.

10. *Kharkivskiy politekhnichniy: podii i fakty*. (1999). Pid red. d-ra tekhn. nauk, prof. Yu.T. Kostenka. Kharkiv : Prapor. 336 s.

11. Larin A.A., Gutnik M.V., Tkachenko S.S., Horielova S.O. (2021). The Contribution of Kharkov Enterprises to the Rocket and Space Industry Development. *Космічна наука і технологія*. Т. 27. № 4 (131). С. 83–90.

Надійшла (received) 24.10.2025

Прийнята (accepted) 12.11.25

Дата публікації (publication date) 23.01.2026

Відомості про авторів / About the Authors

Ларін Андрій Олексійович (Larin Andrew) – Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», кандидат технічних наук, професор кафедри українознавства, культурології та історії науки; Харків, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1274-4333> ;

Журило Дмитро Юрійович (Zhurylo Dmytro) – Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», кандидат технічних наук, доцент кафедри українознавства, культурології та історії науки; Харків, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0015-9412>