

## ЗУЄВ

**Олександр Леонідович** – член-кореспондент НАН України, завідувач відділу прикладної механіки Інституту прикладної математики і механіки НАН України

## КОНОНОВ

**Юрій Микитович** – доктор фізико-математичних наук, завідувач відділу теорії керуючих систем Інституту прикладної математики і механіки НАН України

## ЩЕРБАК

**Володимир Федорович** – доктор фізико-математичних наук, провідний науковий співробітник відділу прикладної механіки Інституту прикладної математики і механіки НАН України



Павло Васильович Харламов  
(25.06.1924–16.03.2001)

## ПАВЛО ВАСИЛЬОВИЧ ХАРЛАМОВ – ЗАСНОВНИК ДОНЕЦЬКОЇ ШКОЛИ МЕХАНІКИ

### До 100-річчя від дня народження

*25 червня 2024 р. виповнюється 100 років від дня народження видатного вченого у галузі аналітичної механіки, засновника Донецької школи аналітичної механіки, заслуженого діяча науки УРСР (1983), лауреата премії імені М.М. Крилова НАН України (2001), доктора фізико-математичних наук (1964), професора, члена-кореспондента НАН України (1965) Павла Васильовича Харламова.*

Павло Васильович народився 25 червня 1924 р. в с. Гахове Медвенського району Курської області в родині Василя Микитовича та Єфросинії Павлівни Харламових. У 1925 р. Харламови з однорічним малюком приїхали на заробітки до індустріального Донбасу, де батько влаштувався теслярем у будівельну бригаду. Свою трудову кар'єру Василь Микитович завершував уже на посаді головного інженера будівельного тресту шахтарської столиці.

Одним із перших найяскравіших дитячих вражень Павла стало відвідування цирку. Можливо, захоплення маленького хлопчика майстерністю жонглера, який крутив на одній руці високу стопку тарілок, і визначило тематику його майбутніх досліджень з динаміки систем твердих тіл. У шкільні роки Павло був відмінником у навчанні, відвідував гурток авіамоделювання та радіогурток і, крім того, займався спортом – у приватних розмовах Павло Васильович часто і з великою теплою згадував свого тренера з боротьби. Потім був аероклуб, підготовка на парашутиста, стрибки з парашутом. А ще із захоплень – їзда на мотоциклі із шаленою швидкістю, що коштувало батькам Павла чимало «нервів». Звідси і його любов до техніки.

У ті роки поширеною практикою було відправляти старшокласників під час літніх канікул на сільськогосподарські роботи. Влітку 1941 р. Павло, закінчивши 9-й клас, якраз працював у колгоспі, опановуючи професію тракториста. Там його і застала війна. Батько відразу ж пішов на фронт, а Павло з матір'ю на 22 місяці опинилися в окупації. Це був складний період у

житті 17-річного юнака, який ще довго нагадував про себе — тоді запис «проживав на окупованій території» був плямою в біографії.

Про наступний етап свого життя (1943—1946 рр.), пов'язаний зі службою в армії, Павло Васильович не любив згадувати. Для того, хто пройшов усю війну на передовій у званні гвардії рядового, — це кров, бруд, поранення, смерті товаришів. У його військовому квитку записано: стрілець, радист стрілецького полку, артилерист, радіомайстер, водій винищувального протитанкового полку. Два поранення, орден Червоної Зірки, дві медалі і великий осколок, який застряг поряд із хребтом.

Після демобілізації Павло працював креслярем і водночас вчився у 10-му класі школи робітничої молоді, яку закінчив у 1947 р. із золотою медаллю. Того самого року здійснилася його мрія — він став студентом механіко-математичного факультету Московського державного університету.

В університеті Павло Васильович познайомився зі студенткою мехмату Оленою Забеліною, яка згодом стала його дружиною, найближчим другом і науковим соратником на все життя. До речі, книга доктора фізико-математичних наук, професора Олени Іванівни Харламової [1], видана у 2001 р., досить повно і художньо описує життєвий і науковий шлях Павла Васильовича, доповнюючи стислу довідкову інформацію про нього в енциклопедичних джерелах.

Наукова діяльність Павла Васильовича розпочалася ще в студентські роки під керівництвом члена-кореспондента АН СРСР Миколи Гурійовича Четаєва. Закінчивши університет у 1952 р. з червоним дипломом за спеціальністю «теоретична механіка», П.В. Харламов до 1959 р. працював у Донецькому індустріальному інституті на кафедрі теоретичної механіки спочатку асистентом, потім старшим викладачем, а згодом і завідувачем кафедри. У 1955 р. він захистив кандидатську дисертацію на тему «Рух твердого тіла в рідині».

З 1959 по 1965 р. П.В. Харламов — старший науковий співробітник Інституту гідродинаміки Сибірського відділення АН СРСР у Ново-



Сім'я Харламових. 1951 р.

сибірську. Там у 1964 р. у вченій раді з фізико-математичних і технічних наук Сибірського відділення АН СРСР він захистив докторську дисертацію «Про розв'язки рівнянь динаміки твердого тіла». Опонентами його роботи були П.Я. Кочина, В.В. Румянцев, А.І. Лур'є.

У 1965 р. Павло Васильович прийняв запрошення першого директора Донецького обчислювального центру АН УРСР члена-кореспондента АН УРСР Івана Ілліча Данилюка взяти участь у розбудові математичної науки на Донбасі. Він повернувся до Донецька, де створив і очолив відділ прикладної механіки Інституту прикладної математики і механіки АН УРСР. Того самого року П.В. Харламова було обрано членом-кореспондентом АН УРСР.

Саме тут, у Донецьку, поряд з яскравими науковими успіхами, розкрився талант Павла Васильовича як організатора науки. Він привіз із собою досить велику групу здібних студентів із Новосибірського університету, і вже в перші роки діяльності новоствореного інституту в ньому склався потужний, згуртований колектив механіків, у якому кипіла напружена й продуктивна робота. Молоді дослідники досить швидко захистили кандидатські дисертації, стали найближчими помічниками свого вчителя, поклавши початок нині широко відомій у наукових колах Донецькій школі з аналітичної механіки.

З першого ж дня заснування інституту П.В. Харламов з властивою йому наполегливістю докладав усіх зусиль до створення науково-



Члени-кореспонденти АН УРСР Й.І. Гіхман і П.В. Харламов висаджують дерева біля Інституту прикладної математики і механіки АН УРСР. 1973 р.

го журналу, присвяченого проблемам динаміки твердого тіла, систем зв'язаних тіл, аналітичної механіки, задачам стійкості, керування та стабілізації руху механічних систем. Так з'явився республіканський міжвідомчий збірник «Механіка твердого тіла», перший випуск якого вийшов друком у 1969 р. Тридцять перших випусків збірника, що містили понад 600 статей, Павло Васильович редагував особисто.

За ініціативою П.В. Харламова Інститут прикладної математики і механіки з 1969 р. почав проводити конференції з актуальних проблем динаміки твердого тіла, теорії стійкості й теорії керування. За період 1969–2013 рр. було проведено також 12 міжнародних конференцій. Крім того, у 2004 р. відбулася кон-

ференція «Класичні задачі динаміки твердого тіла», присвячена 80-річчю від дня народження П.В. Харламова, а у 2007 р. — конференція під такою самою назвою, приурочена до 300-річчя від дня народження Леонарда Ейлера.

Багато часу й сил Павло Васильович віддавав науково-педагогічній роботі. Він викладав у Донецькому індустріальному інституті (а пізніше — в політехнічному інституті), в університетах Новосибірська й Донецька, працював з аспірантами. У 1970 р. вийшла його монографія «Загальна механіка» [2], орієнтована на студентів, які спеціалізуються з математики на математичних, механіко-математичних, фізико-математичних факультетах університетів. Його курс механіки було побудовано абсолютно по-новому: вихідний об'єкт — суцільне середовище, а в ньому і точка, і тверде тіло. Павло Васильович був блискучим лектором і педагогом, глибоко розумів необхідність високого рівня підготовки наукових та інженерних кадрів, особливо в період початку комп'ютеризації всіх сфер знання. Його лекційні курси з будь-яких розділів механіки вирізнялися нетрадиційністю побудови, поєднанням математичної строгості з дивовижною ясністю викладу.

Творча діяльність П.В. Харламова пов'язана з широким колом проблем аналітичної динаміки та механіки суцільного середовища. Його основні наукові результати стосуються класичної задачі механіки про рух важкого твердого тіла, яке має нерухому точку, і задачі про гіростат, яка її узагальнює. Для цих задач П.В. Харламов отримав нові форми динамічних рівнянь і створив конструктивний метод інваріантних відношень, що дозволило йому разом з учнями побудувати в аналітичному вигляді нові класи точних розв'язків. З усіх відомих точних розв'язків задачі про гіростат значну частину отримали вчені Донецької школи. Ці висновки кількісно підтверджено в літературному огляді, де зазначено [3, с. 25], що станом на 1980 р. було відомо про 1188 публікацій, пов'язаних із задачею про рух твердого тіла з нерухомою точкою, з яких 854 роботи опубліковано протягом 1950–1980 рр.



Павло Васильович Харламов з учнями та колегами



П.В. Харламов вважав, що недостатньо побудувати розв'язки в аналітичному вигляді: для повного розв'язання задачі механіки слід дати геометричну інтерпретацію отриманих формул. З цією метою він розробив природний (інваріантний) спосіб задання руху тіла (метод годографів) [4, 5], заснований на використанні неголономних кінематичних характеристик. Отримані ним кінематичні рівняння дозволили представляти остаточний результат у вигляді візуалізації, яка в наочній формі демонструє всі особливості руху тіла. П.В. Харламов значно узагальнив постановки С.О. Чаплигіна, П.В. Воронця, Г.К. Суслова і В.В. Вагнера задач про рух тіла, підпорядкованого неголономним в'язям. Його розв'язки містять відповідні результати цих авторів як часткові випадки. У задачі Ішлінського—Лаврентьєва про позовжній динамічний вигин тонкого стрижня П.В. Харламов встановив ефект локалізації деформацій біля торця, до якого прикладено ударний імпульс. Подібний ефект він виявив і для циліндричної оболонки.

П.В. Харламов є засновником досліджень динаміки механічних систем дуже загально-го виду, що складаються з довільної кількості

твердих тіл. Тут головну роль відіграють його роботи, в яких отримано доступні для аналітичного розв'язання рівняння руху ланцюжків твердих тіл (або гіростатів), послідовно з'єднаних сферичними або циліндричними шарнірами. Для цих рівнянь також знайдено випадки інтегрованості.

У гідродинаміці П.В. Харламов провів широкі дослідження просторової задачі про рух тіла в рідині. Не припускаючи, що поверхня, яка обмежує тіло, однозв'язна, і враховуючи циркуляційні течії рідини через отвори та в порожнинах тіла (загалом кажучи, неоднозв'язних), він запропонував нову форму динамічних рівнянь цієї задачі, узагальнив аналогію В.А. Стеклова. Було не лише вивчено стаціонарні (гвинтові) рухи, осі яких у загальному випадку утворюють конгруенцію, а й побудовано методом інваріантних відношень широкі класи розв'язків, як нових, так і тих, що узагальнюють класичні результати Г. Кірхгофа, В.А. Стеклова, О.М. Ляпунова, С.О. Чаплигіна та ін.

Важливий цикл робіт П.В. Харламова стосується руху тіла на струнному підвісі. Запропоновано нову математичну модель, що враховує

неголономність підвісу, дисипацію в системі та наявність двигуна в експериментальній установці. Було усунуто невідповідності результатів експерименту й результатів, які передбачали раніше запропоновані математичні моделі.

Значна частина робіт П.В. Харламова пов'язана з проблемами основ механіки та методології науки. Для нього наука — це творчість, пошук і певною мірою мистецтво, неодмінна складова життя. Павла Васильовича дуже цікавили питання побудови математичної моделі механічного об'єкта та критерії простоти й правильності як обов'язковий елемент змістової інтерпретації результатів, зв'язок із філософськими принципами теорії пізнання. Про це свідчать назви деяких його робіт: «Поняття сили в механіці Ньютона», «Чому сперечаються механіки», «Механіка і теорія відносності», «Рух», «Розбіжності в механіці» [6], «Множники Лагранжа», «Нариси про основи механіки. Міфи, помилки та омани» [7]. Він вивчав праці засновників теоретичної механіки, порівнював світогляди та методи досліджень Галілея і Ньютона, розмірковував про принципи наукового пізнання у зв'язку з гносеологічною гіпотезою Поппера про три світи, описував історію взаємодії математики і механіки протягом століть та їх сучасний стан, визначав перспективи класичних задач динаміки твердого тіла.

Як блискучий оратор значну увагу П.В. Харламов приділяв точності термінології. Наприклад, Павло Васильович вважав словосполучення «сила реакції в'язей» тавтологічним. Якщо поглянути на історію цього терміна, поняття реакції в ньютонівській механіці вже означає протилежну дію, тому правильно говорити «реакція в'язей», а не «сила реакції в'язей». Про інтерес міжнародної наукової спільноти до ключових робіт П.В. Харламова свідчить, зокрема, широке цитування його статті [8] з критикою деяких підходів у механіці неголономних систем.

Під час виступів на семінарах та у публікаціях методологічного характеру Павло Васильович порушував питання кінцевої мети наукового пізнання та мети дослідження в механіці.

Наскільки ми можемо судити, для П.В. Харламова метою в механіці було геометричне уявлення про рух твердого тіла. Історичним еталоном такого уявлення була інтерпретація Пуансо руху твердого тіла як кочення або руху еліпсоїда по площині, а також подальші роботи М.Є. Жуковського і С.О. Чаплигіна, в яких тлумаченню руху тіла в сенсі геометрії надавалося першочергове значення. Запропоновані П.В. Харламовим рівняння нерухомого аксоїда дозволили побудувати геометричний опис руху твердого тіла у відомих випадках інтегровності. На основі такої інтерпретації було створено комп'ютерні програми візуалізації руху твердого тіла, які Павло Васильович високо цінував.

Розмірковуючи про мету досліджень у механіці та математиці, П.В. Харламов представив огляд підходів класиків та сучасників, зокрема відомих математиків В.І. Арнольда та І.Р. Шафаревича [3, с. 232–276]. Відомим є висловлювання В.І. Арнольда про те, що математика — це частина фізики, де експерименти є дуже дешевими. Павло Васильович зазначав, що у Шафаревича фактично є дві мети розвитку математики: перша може бути пов'язана з описом фізичної реальності, що дотично до висловлювання Арнольда, а друга мета пов'язана з тим, що математика як найвищий вияв духовної інтелектуальної діяльності людини повинна мати якусь іншу, вищу мету. Він застерігав, щоб сучасне розростання математичних результатів не перетворювалося на подобу «дурної нескінченності» Гегеля [3, с. 237]. Другу мету, яка не описується суто природничо-науковими категоріями, Шафаревич пов'язував з релігійними поглядами. Однак П.В. Харламов як атеїст категорично відкидав релігійну точку зору.

Внесок П.В. Харламова у створення в Україні наукової школи з аналітичної механіки важко переоцінити. Йому належать 144 наукові роботи, з них 5 монографій. Серед його учнів 16 кандидатів і 6 докторів наук. До переїзду Павла Васильовича з Новосибірська на Донеччині не було жодного кандидата наук за цією спеціальністю, а тепер — 19 докторів і понад 120 кандидатів наук за фахом «теоретична ме-

ханіка», які мають безпосередній зв'язок з Донецькою школою П.В. Харламова.

П.В. Харламов помер 16 березня 2001 р. у віці 76 років від хвороби серця.

Математична спільнота пам'ятає Павла Васильовича як справжнього вченого, цінує такі його риси, як наукова захопленість, творча

енергія, принциповість у відстоюванні наукових позицій, а також його активну участь у всіх справах, пов'язаних із розвитком математики та механіки. Спогади про Павла Васильовича, його ідеї, закладені ним традиції дбайливо зберігають його учні, і, маємо впевненість, зберігатимуть наступні покоління вчених.

## REFERENCES

### [СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ]

1. Kharlamova E.I. *Pavel Kharlamov*. Donetsk, 2001 [in Russian].  
[Харламова Е.И. *Павел Васильевич Харламов*. Ин-т прикл. математики и механики НАН Украины. Донецк, 2001.]
2. Kharlamov P.V. *Obshchaya mekhanika*. Donetsk, 1970 [in Russian].  
[Харламов П.В. *Общая механика*. Донецк: Изд-во Донецкого гос. ун-та, 1970.]
3. Kharlamov P.V. *Izbrannyye trudy*. Kiev: Naukova Dumka, 2005 [in Russian].  
[Харламов П.В. *Избранные труды*. Киев: Наукова думка, 2005.]
4. Kharlamov P.V. Kinematic interpretation of the motion of a body with a fixed point. *Journal of Applied Mathematics and Mechanics*. 1964. **28**(3): 615–621. [https://doi.org/10.1016/0021-8928\(64\)90102-9](https://doi.org/10.1016/0021-8928(64)90102-9)
5. Kharlamov P.V. New methods in the dynamics of systems of rigid bodies. In: Magnus K. (ed.) *Dynamics of Multibody Systems. International Union of Theoretical and Applied Mechanics*. Springer, Berlin, Heidelberg, 1978. P. 133–143. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-86461-2\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-642-86461-2_12)
6. Kharlamov P.V. *Raznomyслиya v mekhanike*. Donetsk, 1993 [in Russian].  
[Харламов П.В. *Разномыслия в механике*. Донецк, 1993.]
7. Kharlamov P.V. *Ocherki ob osnovaniyakh mekhaniki. Mify, zabluzhdeniya i oshibki*. Kiev: Naukova Dumka, 1995 [in Russian].  
[Харламов П.В. *Очерки об основаниях механики. Мифы, заблуждения и ошибки*. Киев: Наукова думка, 1995.]
8. Kharlamov P.V. A critique of some mathematical models of mechanical systems with differential constraints. *Journal of Applied Mathematics and Mechanics*. 1992. **56**(4): 584–594. [https://doi.org/10.1016/0021-8928\(92\)90016-2](https://doi.org/10.1016/0021-8928(92)90016-2)

Alexander I. Zuyev

*Institute of Applied Mathematics and Mechanics of the National Academy of Sciences of Ukraine*

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7610-5621>

Yuriy M. Kononov

*Institute of Applied Mathematics and Mechanics of the National Academy of Sciences of Ukraine*

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1609-0253>

Volodymyr F. Shcherbak

*Institute of Applied Mathematics and Mechanics of the National Academy of Sciences of Ukraine*

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3928-3410>

## PAVLO KHARLAMOV – FOUNDER OF THE DONETSK SCHOOL OF MECHANICS

To the 100<sup>th</sup> anniversary

June 25, 2024 marks the 100<sup>th</sup> anniversary of Pavlo Kharlamov, a prominent scientist in the field of analytical mechanics, founder of the Donetsk School of Analytical Mechanics, Honored Worker of Science of the Ukrainian SSR (1983), laureate of the Krylov Prize of the National Academy of Sciences of Ukraine (2001), Doctor of Physical and Mathematical Sciences (1964), Professor, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of Ukraine (1965).

**Cite this article:** Zuyev A.I., Kononov Yu.M., Shcherbak V.F. Pavlo Kharlamov – founder of the Donetsk School of Mechanics (to the 100<sup>th</sup> anniversary). *Visn. Nac. Akad. Nauk Ukr.* 2024. (6): 96–101.

<https://doi.org/10.15407/visn2024.06.096>