

## ДИННИК ОЛЕКСАНДР МИКОЛАЙОВИЧ

(1876 – 1950)

<sup>1</sup>Булат Є.А., <sup>2</sup>Дирда В.І.

<sup>1</sup>Придніпровський науковий центр Національної академії наук України і Міністерства освіти і науки України, <sup>2</sup>Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України

## ДИННИК АЛЕКСАНДР НИКОЛАЕВИЧ

(1876 – 1950)

<sup>1</sup>Булат Е.А., <sup>2</sup>Дырда В.И.

<sup>1</sup>Приднепровский научный центр Национальной академии наук Украины и Министерства образования и науки Украины, <sup>2</sup>Институт геотехнической механики им. Н.С. Полякова НАН Украины

## DYNNYK OLEKSANDR MYKOLAYOVYCH

(1876 – 1950)

<sup>1</sup>Bulat Ie.A., <sup>2</sup>Dyrda V.I.

<sup>1</sup>Pridneprovsk Scientific Center of NAS of Ukraine and Ministry of Education and Science of Ukraine, <sup>2</sup>Institute of Geotechnical Mechanics named by N. Poljakov of NAS of Ukraine

У 2021 році виповнюється 145 років з дня народження видатного вченого в галузі механіки і теорії пружності – Динника Олександра Миколайовича.

Діяльність академіка О.М. Динника була дуже плідною. Він створив наукову школу механіків-фахівців з питань міцності і стійкості машин і споруд. Своїми роботами він дав науковий напрям, який можна визначити його власними словами як «додаток теорії пружності до вирішення завдань нашої провідної гірничої та металургійної промисловості та спеціально рішення задач стійкості».

Коло питань, якими займався академік О.М. Динник, дуже велике. Це, в першу чергу, питання стійкості пружних систем, кручення, контактна задача, чисельні методи інтегрування диференціальних рівнянь теорії пружності, застосування спеціальних функцій до вирішення задач теорії пружності, питання динаміки і т.п.

Результати досліджень О.М. Динника з питань міцності і стійкості широко використовуються в різних галузях промисловості; зокрема, для гірничої промисловості їм був виконаний ряд досліджень, пов'язаних з розрахунком дротяних канатів, з коливанням провідників, з резонансом в шахтних підйомниках. О.М. Динник є автором однієї з поширених теорій гірського тиску.

Більшість його праць – статті та монографії – представляють собою оригінальні роботи, з яких чимало стали класичними. Такими є його дві дисертації з



контактної міцності і з застосуванням функцій Бесселя до задач теорії пружності, ряд робіт зі стійкості, розрахунку пластинок і кручення. Друковані праці О.М. Динника мають велику теоретичну і практичну цінність. Деякі з них стали вже давно бібліографічною рідкістю.

Олександр Миколайович Динник народився 19 (31) січня 1876 р. в м. Ставрополі. Його батько, Микола Якович Динник працював викладачем фізики в Ставропольській гімназії. Мати Олександра Миколайовича закінчила Вищі жіночі курси в Петербурзі і викладала природничі науки.

Початкову освіту О.М. Динник отримав в Ставропольській гімназії. Закінчивши її в 1894 р., він вступив до Новоросійського університету в Одесі на фізико-математичний факультет, а з другого курсу вчився в Київському університеті, який і закінчив в 1899 р. За твір «Нарис вчення про намагнічення» студент О.М. Динник був нагороджений золотою медаллю і премією ім. Пирогова.

Відразу ж після закінчення університету він поступив лаборантом з фізики в тільки що організований Київський політехнічний інститут, де в листопаді 1907 р. був обраний викладачем для керівництва практичними заняттями студентів з механіки з залишенням на посаді лаборанта з фізики. 30 травня 1908 р. О.М. Динник блискуче витримав іспит при Новоросійському університеті на здобуття вченого ступеня магістра механіки, після чого припинив роботу на кафедрі фізики і почав керувати практичними заняттями студентів за курсом опору матеріалів.

У перші роки роботи в Київському політехнічному інституті О.М. Динник відвідував лекції з інженерних дисциплін і повністю освоїв всю програму, отримавши таким чином закінчену інженерну освіту, яка приваблювала його своїм практичним ухилом. Одночасно з цим він читав лекції на Вищих жіночих курсах у Києві.

У цей ранній період своєї наукової діяльності О.М. Динник написав ряд статей і монографію «Удар і стиск пружних тіл», яка відразу ж принесла йому широку популярність як видатна робота. У ній автор вперше дає рішення задачі для випадку лінійного контакту і визначає величини максимальних дотичних напружень і положення точок, в яких вони виникають.

У січні 1910 р. Олександр Миколайович виїхав в наукове відрядження за кордон, де займався дослідженням вигину пластинок. В одній з написаних ним в той час статей розглянута стійкість стислої круглої пластинки з опертими, затиснутими і вільними краями, як суцільної, так і з отворами. Ці вельми цікаві задачі вирішені О.М. Динником на два роки раніше, ніж Браян вирішив (у 1912 р.) лише один окремих випадок стійкості круглої пластинки з закріпленим краєм.

Повернувшись із закордонного відрядження, О.М. Динник блискуче захистив в 1910 р. в Київському політехнічному інституті дисертацію «Удар і стиск пружних тіл», опубліковану в 1909 р. Після захисту дисертації він був затверджений у званні ад'юнкта прикладної механіки. Цій роботі О.М. Динника, тоді зовсім ще молодого автора, властива риса, якою взагалі відрізнялися всі його роботи, – планомірне і всебічне дослідження розглянутого питання.

Рішенням якої б задачі не займався О.М. Динник, він ніколи не зупинявся на розгляді одного випадку, обов'язково досліджував цілий ряд їх, переходячи від простіших до складніших, від одного питання до суміжного і т.п.

Другою відмітною рисою робіт О.М. Динника є доведення рішення до числового результату і обов'язкове підкріплення теоретичних висновків дослідями. Уже в ранній період діяльності він показує себе як майстерний експериментатор.

Влітку 1912 р. Олександр Миколайович написав роботу «Про стійкість плоскої форми згину», за яку йому було присуджено вчений ступінь доктора-інженера. Ця робота була високо оцінена вченими, які знайшли в ній більш глибоке і широке охоплення проблеми, ніж відоме в той час рішення Прандтля єдиної часткової задачі. До цього часу О.М. Динник придбав заслужену славу самостійного великого вченого, який затвердив пріоритет вітчизняної науки в ряді наукових проблем, до числа яких перш за все слід віднести деякі контактні задачі теорії пружності, задачі про стійкість пластинок, стійкість плоскої форми згину і інші.

«Удар і стиск пружних тіл» є роботою, в якій питання, що розглядається, було піддано всебічному дослідженню. У ній глибоко і оригінально викладена контактна задача, досліджено питання про напружений стан при контактному стиску в точках, що знаходяться в районі місцевого стиснення. О.М. Динник обчислив компоненти напруження, дав аналіз головних напружень і вперше встановив, що найбільші дотичні напруження досягають максимуму на деякій глибині під поверхнею тиску. Він знайшов їх величину  $\tau_{\max}$  і координати точки, в якій це має місце. Вперше в цій роботі О.М. Динник дав оцінку напруженого стану матеріалу з точки зору певної гіпотези – найбільших дотичних напружень. Інші автори того часу при оцінці напруженого стану не завжди ще брали до уваги теорії міцності.

Вельми вдало О.М. Динник вирішив задачу про зближення циліндрів, для якої метод вирішення, аналогічний тому, що застосовувався для випадку точкового контакту, не дає відповіді. Тому О.М. Динник перейшов до вирішення іншої, принципово відмінної задачі – стиску циліндра, причому розширив її, замінивши зосереджені сили розподіленим навантаженням. Таким чином, було отримано строге теоретичне дослідження задачі.

Висновок О.М. Динника про те, що найбільш небезпечні точки знаходяться під поверхнею контакту, був використаний для побудови методу розрахунку шестерень і в даний час увійшов у широке використання.

Як було вже зазначено вище, для підкріплення отриманих теоретичних висновків О.М. Динник виконав кілька серій вельми ретельно поставлених дослідів. Йому першому вдалося встановити, що при швидкому зростанні стискаючих сил, як це має місце при ударі, границя пружності стає значно вищою, ніж при статичному навантаженні.

Робота «Про стійкість плоскої форми згину» написана О.М. Динником в 1912 р. У ній дано рішення задачі про стійкість плоскої форми згину в циліндричних функціях. За допомогою цього рішення можна визначити критичне навантаження будь-якого порядку для різних випадків згину балок. Рішення аналогічної задачі, отримані Прандтлем, є окремі випадки рішень О.М. Динника.

У січні 1911 р. О.М. Динник перейшов на роботу в Донський політехнічний інститут в м. Новочеркаську в якості доцента, де в травні того ж року був призначений професором. Тут він написав ще одну роботу, що стала класичною, – «Додаток функцій Бесселя до задач теорії пружності». У першій частині цієї роботи розглянуті задачі стійкості стержнів постійного і змінного поперечного перерізу під дією різних навантажень при різних способах закріплення їх кінців. У другій частині, присвяченій теорії вібрації, О.М. Динник розглянув коливання струн, стержнів, дисків і дав приклади різних випадків застосування викладеної теорії. Рішення всіх поставлених задач дані ним в замкнутій формі у функціях Бесселя і мають великий науковий і практичний інтерес. За цю роботу йому було присуджено вчений ступінь магістра прикладної математики.

З 1 вересня 1913 р. Олександр Миколайович перейшов на роботу в Катеринославський гірничий інститут, де працював професором протягом 28 років. Робота в індустріальному вузі, його близькість до Донецького басейну надзвичайно благотворно позначаються на всій діяльності О.М. Динника, який, за його власним висловом, удосконалював свої знання «на аваріях в Донбасі». До 1914-1917 рр. відносяться його статті «Сучасні німецькі броненосці», «Про розподіл напружень в стінках артилерійських знарядь» і ін.

О.М. Динник гаряче відгукнувся на відкриття першої гірничої вищої школи – Донецького гірничого інституту в м. Сталіно (тоді сел. Юзівка), який не мав ще кадрів викладачів. Він охоче прийняв пропозицію читати в цьому інституті курс теоретичної механіки, для чого приїжджав в Сталіно в літні місяці. У вільний час О.М. Динник відвідував шахти і металургійний завод, надавав інженерно-технічним працівникам допомогу консультаціями і порадами. Так, відвідавши одного разу шахту Центральна Заводська, він звернув увагу на те, що в деякі проміжки часу роботи підйомної машини водовідливні труби стовбура сильно вібрують. Записавши деякі дані, він потім зробив розрахунки. В інший раз його відвідування цієї шахти до нього звернулися інженери з проханням про сприяння у встановленні та усуненні причин цих вібрацій труб, які дійшли до аварійного стану. Перш ніж дати відповідь на це питання, Олександр Миколайович довго спостерігав за роботою підйомної машини і вібраціями водопроводу, зіставляючи результати своїх теоретичних підрахунків з дійсним станом речей. Це дозволило йому дати надзвичайно оригінальне і разом з тим надзвичайно просте рішення питання. Він запропонував або вкоротити, або подовжити трубопровід. Після подовження труб вібрації припинилися. Виявляється, що в певні моменти часу роботи підйомної машини мав місце резонанс, який і зник після подовження трубопроводу.

Наведений приклад якнайкраще характеризує діяльність О.М. Динника, який завжди застосовував теорію до вирішення всіляких практичних завдань, привчаючи до цього і своїх учнів.

Широко розгорнув свою науково-практичну діяльність Олександр Миколайович з 1921 р., коли прийняв на себе завідування механічною лабораторією Гірничого інституту, докорінно змінивши в цій лабораторії постановку роботи і направивши її не тільки на навчальні цілі, а й на надання допомоги промисловості.

Лабораторія постійно була завантажена замовленнями заводів і шахт по випробуванню канатів, бетону, дерева, металу. Ці замовлення виконувалися як штатними співробітниками, так і багатьма студентами, привчаючи, таким чином, до вирішення практичних завдань промисловості.

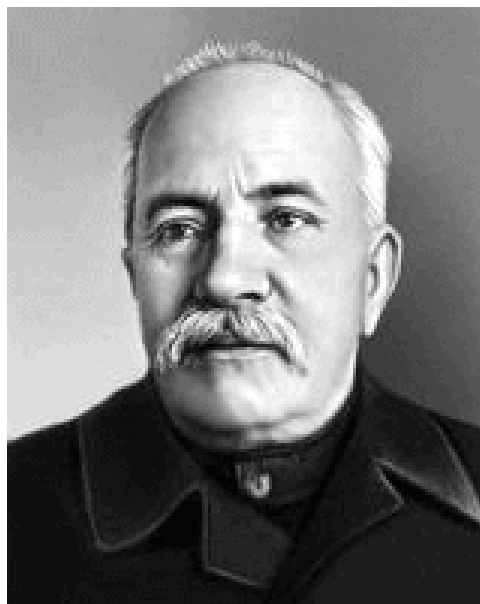
О.М. Динник надавав своїм помічникам і учням невинну допомогу в підвищенні їх наукової кваліфікації, для чого в 1924 р. ним був організований науковий семінар, який проіснував аж до його смерті. Слід зазначити, що регулярне проведення цього наукового семінару було неухильним законом не тільки для його численних учасників, а й для його організатора і керівника, який протягом довгих років щотижня проводив свої знамениті «четверги», починаючи їх рівно о першій годині дня. Навіть важка хвороба, яка прикувала його до ліжка, не могла змінити цю традицію – семінари незмінно проводилися на квартирі О.М. Динника, який продовжував ними керувати, роблячи по доповідям свої критичні зауваження і даючи доповідачам цінні вказівки.

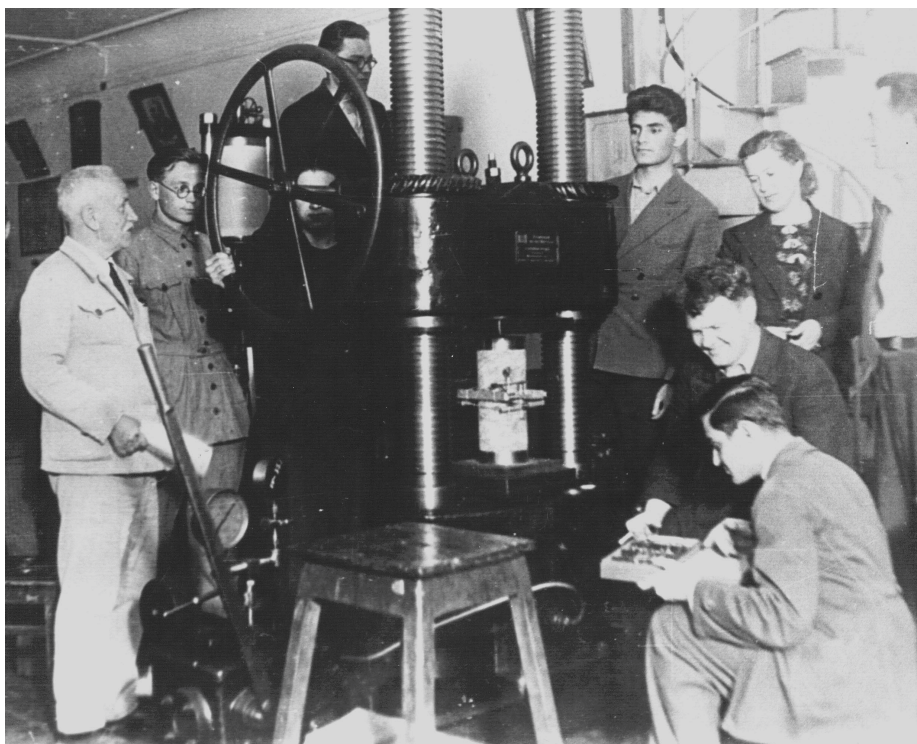
Після реорганізації металургійного факультету ДГІ в металургійний інститут (ДМетІ), О.М. Динник перейшов працювати в ДМетІ, але продовжував завідувати кафедрою механіки і в ДГІ. У 1930 р. в ДГІ була створена кафедра теоретичної і будівельної механіки. Її очолив учень О.М. Динника, доктор прикладної математики, професор А.Ш. Локшин.

Науково-педагогічну діяльність в Дніпропетровському металургійному інституті Олександр Миколайович припинив в роки Великої Вітчизняної війни у зв'язку з евакуацією в Уфу, де він перебував на посаді керівника відділу теорії пружності Інституту гірничої механіки Академії наук УРСР.

Олександр Миколайович був не тільки видатним вченим України, а й прекрасним педагогом, написав ряд підручників і довідників з теоретичної механіки, будівельної механіки, теорії пружності, за допомогою яких опановували основи знань багато поколінь студентів.

У лютому 1929 р. О.М. Динник був обраний дійсним членом Академії наук Української РСР. З цього часу він брав діяльну участь в розробці наукових проблем і в підготовці наукових кадрів. Їм була створена велика школа, серед його учнів до 1950 р. налічувалося понад 50 осіб, які мають наукові ступені докторів і кандидатів наук, вчені звання професорів. Серед них: дійсний член Академії наук УРСР Г.М. Савін, член-кореспондент Академії наук УРСР А.М. Пеньков, доктор технічних наук А.С. Локшин, професор Н.П. Гришкова та багато інших.





Динник О.М. в лабораторії механічних досліджень Дніпропетровського металургійного інституту (рідке фото)

Характерним для О.М. Динника і учнів його школи є тісний зв'язок наукової і практичної діяльності. Займаючись проблемою гірського тиску, О.М. Динник винаходить динамометричну стійку. Розробляючи проблему стійкості арок, він і його учні застосовують теоретичні висновки до вирішення завдань, що виникли при відновленні залізничного моста через Дніпро в районі Дніпропетровська. Роблячи механічні випробування шлакоблоків для кріплення гірничих виробок, вони дають працівникам виробництва цінні вказівки з питань технології їх виготовлення. Такий характер діяльності О.М. Динника і його численних учнів привертає до себе симпатії працівників промисловості, які звертаються до них за практичною допомогою і за консультаціями. Ця допомога надається не тільки працівникам Донецького і Криворізького басейнів, металургійних і машинобудівних заводів України, а й працівникам Бакинських нафтових промислів, уральських заводів, шахт Кузнецького басейну і т.д.

Як видатний вчений, який встановив пріоритет вітчизняної науки у багатьох питаннях математичної і прикладної теорії пружності, Олександр Миколайович в 1946 р. був обраний дійсним членом Академії наук Союзу РСР, але продовжував працювати в Академії наук УРСР. У цьому ж році, в зв'язку з 70-річчям від дня народження, академік О.М. Динник був нагороджений орденом Леніна. До цього він був уже нагороджений орденом Трудового Червоного Прапора і медаллю «За доблесну працю у Великій Вітчизняній війні 1941-1945 рр.». Йому було присвоєне почесне звання заслуженого діяча науки і техніки.

Надзвичайно плідною була його науково-популяризаторська діяльність в період роботи в Києві, в Академії наук Української РСР, де він перебував на посаді завідувача відділу теорії пружності Інституту гірничої механіки

ім. М.М. Федорова. У 1939 р. він – голова Відділення технічних наук Академії наук УРСР; в 1944-1947 рр. – керівник сектору аспірантури і голова Бюро науково-технічної пропаганди, член Президії Академії наук УРСР.



Динник О.М. серед учнів (рідке фото)

У 1947 р. важка хвороба прикувала його до ліжка, і він поступово втрачав можливість пересуватися, однак не припиняв творчої роботи. Помер Олександр Миколайович 22 вересня 1950 року в Києві. Останню свою книгу «Про стійкість пружних систем» О.М. Динник писав в ліжку, вже будучи тяжко хворим, і закінчив її в 1950 р. Але йому не судилося побачити плодів своєї останньої праці: книга вийшла друком через два місяці після його смерті.

Основні твори О.М. Динника:

- Удар і стиск пружних тіл. – Київ, 1909;
- Поздовжній згин. Теорія і додатки. – М. – Л., 1939;
- Кручення. Теорія і застосування. – М. – Л., 1938;
- Стійкість пружних систем. – М. – Л., 1950;
- Застосування функцій Бесселя до задач теорії пружності. – Ч. 1, 2. – Новочеркаськ – Катеринослав, 1913-1915;
- Вибрані праці. – Т. 1-3. – Київ, 1952-1956.

В Інституті геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова Національної академії наук України Лауреатами премії ім. О.М. Динника є:

1. 1982 р. – Потураєв В.М. (академік НАН України, доктор техн. наук, професор), Дирда В.І. (доктор техн. наук, проф.), Круш І.І. (канд. фіз.-мат. наук) за цикл робіт: Наукові основи міцності і руйнування гумових конструкцій машин;

2. 1989 р. – Єфремов Е.І. (член-кор. НАН України, доктор техн. наук, професор), Шапар А.Г. (доктор техн. наук, професор) за цикл робіт: Механіка вибухового і гравітаційного руйнування та переміщення гірських порід;

3. 1992 р. – Булат А.Ф. (доктор техн. наук, професор), Виноградов В.В. (доктор техн. наук), Зорін А.М. (доктор техн. наук, професор) за цикл робіт: Геомеханіка та керування вивільнення енергії масиву гірських порід при розробці корисних копалин;

4. 1995 р. – Колесніков В.Г. (доктор техн. наук), Шевельов Г.А. (доктор техн. наук, професор) за цикл робіт: Геомеханічні основи керування станом тріщинопорового газонасиченого шаруватого гірничого масиву;

5. 1999 р. – Вакарчук С.Б. (канд. техн. наук), Перепелиця В.Г. (доктор техн. наук), Усаченко Б.М. (доктор техн. наук, професор) за цикл робіт: Геомеханічні основи керування станом масиву гірських порід при розробці потужних пластів та повторному використанні відпрацьованих підземних просторів;

6. 2009 р. – Блюсс Б.О. (доктор техн. наук, професор), Семененко Є.В. (доктор техн. наук) за цикл робіт: Гідромеханічні основи екологічно безпечних ресурсо- та енергозберігаючих технологій транспортування и переробки мінеральної сировини.

---

#### Про авторів

**Булат Євгенія Анатоліївна**, доктор юридичних наук, старший науковий співробітник, Придніпровський науковий центр Національної академії наук України і Міністерства освіти і науки України, професор кафедри цивільного, трудового і господарського права, Дніпровський національний університет імені О. Гончара, м. Дніпро, Україна, [aasdbulat@gmail.com](mailto:aasdbulat@gmail.com)

**Дирда Віталій Ілларіонович**, доктор технічних наук, професор, завідувач відділу механіки еластомерних конструкцій гірничих машин, Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова Національної академії наук України (ІГТМ НАН України), м. Дніпро, Україна, [vita.iqtm@gmail.com](mailto:vita.iqtm@gmail.com)

#### About the authors

**Bulat levgeniia Anatoliivna**, Doctor of Science of Law, Senior Researcher, Prydniprovsky Scientific Center of the National Academy of Sciences of Ukraine and the Ministry of Education and Science of Ukraine, Professor of Department of Civil, Labour and Commercial Law, Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine, [aasdbulat@gmail.com](mailto:aasdbulat@gmail.com)

**Dyrda Vitalii Illarionovych**, Doctor of Technical Sciences (D. Sc.), Professor, Head of Department of Elastomeric Component Mechanics in Mining Machines, Institute of Geotechnical Mechanics named by N. Poljakov of National Academy of Science of Ukraine, Dnipro, Ukraine, [vita.iqtm@gmail.com](mailto:vita.iqtm@gmail.com)

Стаття надійшла до редакції 28.01.2021