

Г.І. СОКОЛ, Є.В. ГОРБЕНКО

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара
пров. Навчальний, 13, Дніпропетровськ, 49050, Україна

ЖИТТЄВИЙ І НАУКОВИЙ ШЛЯХ ПРОФЕСОРА І.К. КОСЬКА (1918–1988)

У статті наведено матеріали з історії життя професора Ігоря Костянтиновича Коська. І.К. Косько двічі був деканом славнозвісного фізико-технічного факультету Дніпропетровського державного університету і тривалий час, з 1952 до 1988 рр., завідував кафедрою технічної механіки. Він не лише приділяв багато уваги навчальному процесу, а й згуртував і зростив науково-технічний колектив, знаний сьогодні серед фахівців з теорії механічних коливань. Професіоналізм та організаторські здібності І.К. Коська сприяли плідному розвитку низки наукових напрямів.

Для сучасної науки і техніки характерна колективна діяльність з виробництва наукових і технічних знань, що виражається у створенні формальних і неформальних колективів, наукових і науково-технічних шкіл. Досліджуючи наукові школи, можна відзначити, що не кожен великий учений здатний стати лідером і створити наукову школу. «Рідко зустрічаються воістину значні вчені, ще рідше можна зустріти вчителя з великої літери, — пише В.Л. Гінзбург, — поєднання ж обох сторін в одній особі, подібно до добутку ймовірностей двох рідкісних подій, — ще незрівнянно рідкісніше явище» [1]. Притягальна сила вченого полягає в поєднанні дослідницького таланту, педагогічного хисту й особистих якостей — любові до науки, цілеспрямованості, наукової принциповості і сміливості, широти знань та інтересів, високої культури, особистого авторитету. Таким був Ігор Костянтинович Косько.

НАУКОВА ТА ПЕДАГОГІЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ І.К. КОСЬКА

Професор І.К. Косько народився 20 червня 1918 р. у місті Лозова Харківської області. У 1937 р. закінчив середню школу. Навчання юнак поєднував із роботою. З автобіографії Ігоря Костянтиновича ми дізнаємося [2], що вже з 1932 р. він працював робітником, згодом наладчиком, а потім і майстром автоматного цеху Лозівського механічного заводу. І.К. Косько пройшов справжню виробничу школу, яка дала йому міцний фундамент для успішного викладання в майбутньому технічних дисциплін. У 1937 р. він став студентом Дніпропетровського металургійного інституту, а з початком війни — Середньоазійського індустріального інституту, де водночас завідував лабораторією технічних вимірювань. Ще в молоді роки Ігор Костянтинович узяв курс на постійне навчання і самовдосконалення.

Після закінчення інституту в квітні 1944 р. І.К. Коська направили в розпорядження Дніпропетровського обкому КПУ, який призначив його на посаду начальника основного



Професор І.К. Косько. 1950-ті роки

механічного цеху заводу № 489 Міністерства авіаційної промисловості (нині агрегатний завод). Молодий фахівець доклав багато сил до відновлення цього важливого для країни підприємства. У 1945 р. за завданням Міністерства він перебував у відрядженні в Австрії. За доблесну працю у воєнні часи Ігор Костянтинівич нагороджений медалями «Тридцять» і «Сорок років Перемоги у Великій Вітчизняній війні».

У листопаді 1947 р. І.К. Коська було прийнято асистентом на кафедрі теорії механізмів і деталей машин Дніпропетровського металургійного інституту, де під керівництвом професора Сергія Миколайовича Кожевникова він почав писати дисертацію на тему «Кінематичне й динамічне дослідження механізмів стана холодної прокатки тонкостінних труб». У червні 1952 р. Ігор Костянтинівич здобув науковий ступінь кандидата технічних наук [3].

У лютому 1953 р. І.К. Косько почав викладати в Дніпропетровському державному університеті (ДДУ), у серпні наступного року очолив кафедру теорії механізмів і машин, а у вересні 1958 р. — кафедру прикладної механіки, водночас керував секцією автоматизації виробничих процесів при Будинку вчених. Ігор Костянтинівич двічі був

деканом фізико-технічного факультету (ФТФ) — у 1955–1959 і 1983–1985 рр.

У другій половині 1950-х років, коли доцент І.К. Косько вперше прийняв керівництво факультетом, у Радянському Союзі інтенсивно розвивалася ракетно-космічна техніка. 10 квітня 1954 р. постановою РМ СРСР було створено ОКБ-586, головним конструктором якого призначено М.К. Янгеля, а його першим заступником — В.С. Будника. Наступного року за рішенням уряду почалося повномасштабне розроблення бойової ракети Р-12, а вже 1957 р. відбувся її перший запуск. У березні 1958 р. було розроблено технічний проект ракети Р-12У шахтного базування з підвищеними технічними характеристиками. Ядерний заряд у ній замінили на термоядерний, що перевершував його за потужністю в 16 разів, також було збільшено дальність стрільби. В 1959 р. здійснено перший пуск ракети з шахтної пускової установки, що значною мірою знижувало ризик ураження стартових позицій. У 1956 р. ОКБ-586 розпочало роботи із розроблення нової балістичної ракети середньої дальності Р-14 і першої міжконтинентальної бойової ракети Р-16. Важливим було використання нової паливної пари — самозаймистих компонентів палива, а також системи керування із гідростабілізованою платформою, що дало змогу підвищити точність стрільби. Роботи зі створення цих ракет було завершено у найкоротший термін.

Бурхливий розвиток ракетно-космічної техніки, швидке зростання чисельності штату ОКБ зумовили потребу в молодих кваліфікованих інженерах, про що особливо піклувався М.К. Янгель, і фізико-технічний факультет ДДУ став справжньою кузницею кадрів для галузі [4].

Історія факультету досить незвичайна. Коли в 1951 р. було прийнято рішення про створення в Дніпропетровську ракетного конструкторського бюро, то майже відразу вийшла постанова про відкриття фізико-технічного факультету ДДУ з метою підготовки фахівців для нової галузі. Набір

студентів 1955 р. проходив в умовах надзвичайної секретності, він був одним із найбільших (450 осіб) і, як виявилось, одним із найталановитіших за більш ніж півстолітню історію факультету. Того року на фізтех вступив і майбутній Президент України Л.Д. Кучма. Третина цього випуску – нині кандидати, доктори наук, професори, академіки. Це пояснюється тим, що студентами ставали лише найкращі учні шкіл, здібні, добре підготовлені. Були й фронтовики, які забезпечили «залізну» дисципліну і в університеті, і в гуртожитку. Напевно, тому фізтехівці могли витримувати великі навчальні навантаження: лекції, практичні заняття, колоквіуми по 10–12 годин на день. А оскільки не вистачало підручників з ракетної техніки, то залишалася одна надія – конспекти, які були пронумеровані і по закінченні занять зберігалися в корпусі. Під час сесії всі збиралися в аудиторії, зачиналися і вчили конспекти. Про такий «надійний» спосіб на іспиті, як шпаргалки, не могло бути й мови, бо за це відразу виганяли.

Саме тоді між фізико-технічним факультетом і КБ «Південне» встановилися тісні наукові зв'язки. Майже всі провідні фахівці КБ або викладали на ФТФ, або керували практикою і дипломами студентів. Випускників знали особисто і найкращих, як правило, брали на роботу в КБ [5]. Особливий внесок у цю плідну і творчу співпрацю зробили академік В.І. Моссаковський, М.Ф. Герасюта, В.С. Будник, професор В.А. Махін, М.І. Дупліщев, В.І. Оніщенко, Є.Р. Абрамовський, А.М. Кваша, І.К. Косько, Є.О. Джур, Ю.Д. Шептун і багато інших.

На факультеті особливо гостро стояло питання підготовки кадрів через аспірантуру й докторантуру. Позитивні зрушення в цьому напрямі відбулися після створення на ФТФ власної вченої ради. Перший крок до цього було зроблено ще в 1955–1956 рр., коли членами спеціалізованої ради погодилися стати віце-президент АН УРСР академік Г.М. Савін, відомий фахівець з аеродинаміки професор Ф.О. Абрамов, лауреат Сталінської премії І.Т. Жердев і постановою уряду було



Професор І.К. Косько. 1970-ті роки

дозволено створити вчену раду з правом приймання секретних дисертацій.

Для ФТФ в університеті звели новий корпус і гуртожиток. Навчання було організовано в дві зміни. На факультеті приділяли велику увагу науковій роботі студентів. Молодих людей залучали до виконання держбюджетних тем, заохочували до самостійних досліджень, подання раціоналізаторських пропозицій, підготовки публікацій та виступів на конференціях. Для найздібніших студентів розробляли індивідуальні графіки навчання. Яскравою сторінкою наукової роботи факультетської молоді була діяльність проектно-конструкторських бюро. На ФТФ їх було три, і одне з них, КБ вібронебезпечних машин, очолював І.К. Косько. Діяльність бюро була спрямована на оснащення лабораторій факультету технічними засобами навчання й контролю, новими приладами та установками; працюючи в них, студенти вдосконалювали свої вміння і навички [5].

Як керівник кафедри прикладної механіки І.К. Косько приділяв багато уваги організації навчального процесу, застосуванню технічних засобів навчання. При кафедрі, що розташовувалася в 9-му корпусі ДДУ, успішно працювали три лабораторії, величезний креслярський зал, де було налагоджено чітку позмінну роботу лаборантського складу

для забезпечення занять студентів денного та вечірнього відділень. Лабораторії було оснащено машинами для контролю знань, натурними моделями механізмів, згодом робототехнічними системами, зокрема промисловим роботом-маніпулятором першого покоління МП-9С.

Нині це кафедра технічної механіки, її завідувач доктор фізико-математичних наук, професор О.А. Приходько продовжує і розвиває традиції, закладені І.К. Коськом. Колектив кафедри виконує наукові дослідження з методичного забезпечення розроблення систем нової техніки, у тому числі в інтересах базового підприємства — КБ «Південне».

Упродовж своєї викладацької діяльності професор І.К. Косько читав курси лекцій «Теорія механізмів і машин», «Прикладна механіка», «Теорія механізмів робототехнічних систем». Він умів захопити студентів, пробудити в них жагу пізнання. Ігор Костянтинович вважав, що зацікавити молодь наукою можна лише за умови, якщо сам віддаєшся їй повною мірою. Його курс «Теорія механізмів і машин» складався з двох частин: перша — класичні основи і методики, друга — розділи науки, на сьогодні ще не освоєні до кінця. За високий рівень викладання І.К. Косько неодноразово був удостоєний звання «Найкращий лектор ДДУ».

У листопаді 1972 р. І.К. Косько захистив дисертацію на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук на тему «Динамічний аналіз і синтез поздовжніх навантажень ракет» [6], а в 1974 р. йому присвоєно звання професора. Науковим консультантом його докторської дисертації був генеральний конструктор КБ «Південне» академік Михайло Кузьмич Янгель.

НАУКОВИЙ ДОРОБОК І.К. КОСЬКА

Завдяки професійній компетентності й організаторським здібностям І.К. Косько успішно розвивав низку наукових напрямів, таких як динаміка перехідних процесів, біодинаміка, демпфірування коливань, дослідження роботи низькочастотних акустичних систем і комплексів, інтенсифікація

процесу виплавлення металу в металургійних агрегатах за допомогою акустичних впливів. Він не лише сам став видатним ученим, а й налагодив результативну роботу наукових колективів.

Динаміка перехідних процесів. Розробленню принципово нових методів розрахунків у цьому напрямі присвячено кандидатську і докторську дисертації І.К. Коська [3, 6], в основу яких покладено нові важливі теоретичні положення теорії коливань. Вони дали змогу досліджувати схожі між собою ефекти в різних галузях техніки: в металургії, біомеханіці, ракетній техніці. У роботі будь-якої машини можна виокремити три періоди: період пуску, або розгону до швидкості стаціонарного руху, період стаціонарного (усталеного) руху й період гальмування. Період стаціонарного руху доволі тривалий, а періоди пуску і гальмування вимірюються секундами чи навіть їх частками. На окремі ланки машин у різні періоди роботи діють неоднакові зусилля — в період неусталеного руху вони значно перевищують зусилля, що діють у стаціонарному режимі [7]. З огляду на це виникла потреба у створенні теорії та методики розрахунку амплітуд і частот коливань у період нестационарного режиму. Під час розроблення швидкохідних машин виникають труднощі не лише конструктивного, а й розрахункового порядку, тому роль динамічних досліджень у цьому випадку дедалі більше зростає.

Проектуючи машину, конструктор не може обійти питання про визначення динамічних напружень у ланках механізмів, що виникають у процесі нестационарного руху, та навантажень у процесі удару. Тому динамічні дослідження механізмів стана холодної прокатки тонкостінних труб, яким присвячено кандидатську дисертацію І.К. Коська, є досить актуальними й сьогодні [8]. Вони мали на меті сформулювати правильне уявлення про недоліки механізмів певної конструкції стана, встановити причини поломки ланок механізму, з'ясувати можливість підвищення продуктивності стана завдяки збільшенню швидкохідності його

механізмів і, нарешті, запропонувати зміни, що поліпшать конструкцію стана в цілому.

Під час кінематичного аналізу механізму стана було встановлено, що кулачок, окреслений дугами кіл, необхідно замінити кулачком із синусоїдальним законом зміни прискорення, а механізм змінної структури вільного ходу — храповим механізмом з поліпшеною характеристикою, також потрібно змінити конструкцію мальтійського механізму кругової та лінійної подачі труби, зробивши палець кривошипа рухомим у напрямних лінійок. Для збільшення швидкості механізму слід зменшити величини прискорень, що визначають сили інерції кліті, замінити при цьому циліндричні зубчасті колеса некруглими, змінити конструкцію шатуна так, щоб усунути змінний за знаком згинальний момент під час прямого і зворотного ходу кліті.

У докторській дисертації І.К. Коська було вирішено проблему створення методики розрахунку частот поздовжніх коливань багатомасових систем, у яких ланки з'єднані пружними зв'язками. Методику для випадку визначення частот поздовжніх коливань тонких тіл у разі послідовного і паралельного з'єднання мас було використано в ракетній техніці.

У ході вирішення завдань динамічного синтезу, пов'язаних із проектуванням конструкцій ракет мінімальної ваги, виникає низка нових завдань щодо визначення параметрів розрахункових схем, за яких динамічні навантаження в корпусі ракети були б мінімальними. Нормальна робота приладів системи керування на борту ракети значною мірою залежить від вибору жорсткості їх кріплення до корпусу ракети. Тому необхідно визначити таку величину жорсткості кріплення, за якої апаратура системи керування функціонуватиме належним чином у заданому діапазоні частот. Дослідження динаміки перехідних процесів становить великий інтерес також з погляду забезпечення оптимальних динамічних режимів у разі польоту ракет з космонавтами на борту. І.К. Косько першим розглянув проблему динамічного



І.К. Косько вітає професора М.І. Дупліщева з 75-річчям. З сімейного архіву. 1987 р.

синтезу ракети дальньої дії в умовах дії сил малої тривалості. Досвід розроблення сучасних ракет підтвердив, що ця проблема актуальна й нині.

Поздовжні коливання тонких тіл Ігор Костянтинович досліджував разом зі своїми учнями, зокрема зі співробітником КБ «Південне» М.С. Козиним, який захистив із цієї теми кандидатську дисертацію, вирішивши нові завдання з урахування динамічних навантажень малої тривалості на виріб і визначення частот власних коливань багатомасових систем.

Проблеми вдосконалення літальних апаратів, підвищення їхньої надійності і зниження ваги зумовлюють необхідність поліпшення технічних характеристик усіх систем апаратів, а також дослідження можливості застосування принципово нових агрегатів. З цією метою І.К. Косько та А.Г. Головач вивчали процеси, що відбуваються в системах літальних апаратів, шукаючи оптимальні схеми й конструкторські рішення [8].

Під керівництвом Ігоря Костянтиновича було проведено ґрунтовні теоретичні й експериментальні роботи з демпфірування коливань тіл обертання під час руху. Для цього в ДДУ створили стенд грандіозних розмірів, що дозволило здійснити відпрацювання і доведення натурних зразків демпфірувальних пристроїв, оцінити їхню ефективність. У результаті досліджень було запропоновано

принципово нові конструкції демпфірувальних пристроїв, захищені 6 авторськими свідоцтвами. Учениця І.К. Коська, співробітниця КБ «Південне» Л.П. Скочко захистила з цієї проблематики кандидатську дисертацію і розробила понад 50 науково-технічних звітів та ескізних проектів.

Учень І.К. Коська А.Т. Оніщенко працював над забезпеченням динамічної точності агрегатів автоматики пневмогідролічних систем рідинної ракети, які призначені для зберігання робочого тіла і подачі його в двигунні установки. Динамічні режими пневмогідролічних систем справляють істотний вплив на процес польоту ракети, оскільки рух робочого тіла по трубах, як правило, супроводжується збуреннями тиску і витрати [7].

Перехідні процеси в хвильових зубчастих передачах вивчала учениця І.К. Коська О.М. Осипова. Динамічне дослідження таких процесів дає змогу встановити умови, за яких динамічні навантаження в гнучкому колесі близькі до статичних. Динамічні навантаження залежать від відношення часу прикладання зовнішніх моментів до періоду власних коливань пружної системи. Визначення динамічних навантажень у гнучкому колесі дозволяє забезпечити надійне функціонування приводів космічних апаратів, у яких використовують хвильові передачі [7].

Низькочастотні системи та комплекси. У 1970-х і 1980-х роках під керівництвом І.К. Коська тривали активні дослідження низькочастотних акустичних коливань. Учениця Ігоря Костянтиновича професор ДДУ Г.І. Сокол проаналізувала опубліковані статті з цієї проблематики, що дало змогу зробити певні висновки. Згідно з розробленими нормами, за рівня звукового тиску 100 дБ і вище слід обмежувати час перебування людей у зоні поширення низькочастотних та інфразвукових хвиль. Мало досліджено випромінювання низькочастотних акустичних хвиль пристроями, що працюють у гармонійному й імпульсному режимах, а також випадки виникнення нелінійних ефектів під час випромінювання й

поширення низькочастотних хвиль. Необхідно систематично вимірювати рівні звукового тиску низькочастотного випромінювання на промислових об'єктах і вживати заходів для зниження цих рівнів до встановлених санітарних норм.

Досліджено спектральний склад акустичних коливань, що виникають у повітряному середовищі під час роботи двигунних установок типу пульсуючого повітряного реактивного двигуна [9]. Вивчення звукового поля такого двигуна зводиться до складання методики розрахунку звукового тиску в дальньому полі гармонійних складових шуму, а також до виявлення впливу на них параметрів робочого процесу в камері згоряння.

Віробезпечні пристрої. Ручний механізований інструмент. Вивчення складних біодинамічних систем дало змогу колективу кафедри створити і впровадити на промислових підприємствах віробезпечні пристрої. Керуючись принципами біодинаміки, науковці винайшли ручні пневмошліфувальні машинки, електрогайковерти. Деякі розробки було продемонстровано наВДНГ. Зокрема, новий стенд — наближена механічна модель руки людини — був призначений для дослідження динамічних систем «рука — інструмент», а також для вивчення впливу перехідних процесів у разі дії короткочасних сил на інструмент. Було також експоновано прилад ВВП-1 для вимірювання квадратичних значень віброшвидкості [10].

Для виконання багатьох технологічних операцій, пов'язаних із зачищенням зварних швів, доведенням і поліруванням отворів, галтелей під час виготовлення штамів, прес-форм, використовують пневматичні шліфувальні машинки. Такий інструмент характеризується вібрацією корпусу, що передається на руку робітника і справляє негативний вплив на його організм, призводячи до професійних віброзахворювань, які зазвичай супроводжуються втратою працездатності. Вирішення цієї проблеми представлено в низці технічних звітів [11].

Біодинаміка. Кафедра проводила велику роботу з розроблення приладів для космічних станцій, результатом якої було створення діючих зразків космічних приладів «Акваріум» та «Інкубатор». «Акваріум» — це закрита екологічна система для виведення мальків риб, їх вирощування й розмноження в умовах невагомості. Його розробляли за технічним завданням Інституту космічних досліджень (Москва) і використали в біологічних експериментах під час польоту біосупутника № 9 серії «Космос». Прилад «Інкубатор» підтвердив можливість виведення птахів в умовах невагомості з яєць, які зазнали впливу значних вібраційних навантажень під час польоту ракети.

* * *

Усе своє життя професор І.К. Косько присвятив розвитку фундаментальних досліджень у металургії та ракетобудуванні, створенню нових методів для вивчення коливальних процесів, надихнув на плідну працю чимало учнів. Він був не просто видатним ученим — він заклав підґрунтя для подальших наукових робіт з дослідження динаміки перехідних процесів, біодинаміки, демпфірування коливань, низькочастотних акустичних систем і комплексів. А його невтомна й самовіддана педагогічна діяльність залишиться в пам'яті колективу фізико-технічного факультету Дніпропетровського університету.

Роботи І.К. Коська та його учнів тривалий час мали гриф «цілком таємно», але сьогодні вони можуть бути представлені широкій науковій спільноті. Аналіз результатів наукових досліджень І.К. Коська дасть змогу

скоригувати усталені уявлення про внесок учених Дніпропетровського регіону в теорію механічних коливань, скласти достовірнішу й об'єктивнішу картину їхнього доробку в цьому напрямі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Храмов Ю.А. Научные школы в физике. — К.: Наук. думка, 1987. — 400 с.
2. Косько И.К.: личное дело. — Дніпропетровськ: Архів ДНУ, оп. 4, од. зб. 5500. — 117 арк.
3. Косько И.К. Кинематическое и динамическое исследование механизмов стана холодной прокатки тонкостенных труб: дис. канд. техн. наук. — Дніпропетровск, 1952. — 120 с.
4. Кошохин С.Н. Ракеты и космические аппараты конструкторского бюро «Южное». — Дніпропетровск: ГKB «Южное», 2000. — 240 с.
5. Савчук В.С., Санін Ф.П., Яценко В.Я. та ін. Секретний підрозділ галузі. — Дніпропетровськ: ДНУ, 2001. — 376 с.
6. Косько И.К. Динамический анализ и синтез продольных нагрузок ракет: дис. д-ра техн. наук. — Дніпропетровск, 1971. — 410 с.
7. Косько И.К., Сокол Г.И., Скочко Л.П. Динамика переходных процессов. — Дніпропетровск, 1988. — С. 3–14.
8. Косько И.К., Дулищев М.И., Макаров Г.Д. и др. Вопросы прочности, надежности и разрушения механических систем. — Дніпропетровск, 1969. — С. 55–165.
9. Косько И.К., Сокол Г.И. О шуме пульсирующего воздушно-реактивного двигателя // Деп. ВИНТИ № 4326-80 от 10.10.1980. — 1990. — 16 с.
10. Косько И.К., Головач А.Г., Тоцкий В.Л. и др. Стенд для биодинамических исследований. — Дніпропетровск, 1969. — С. 184–187.
11. Косько И.К., Головач А.Г., Тоцкий В.Л. и др. Экспериментальное исследование динамических характеристик пневмошлифовальных машинок. — Дніпропетровск, 1969. — С. 168–175.