

Кафедра механіки суцільних середовищ

Розвиток механіки в Київському університеті з дня його заснування до Великої Вітчизняної війни пов'язаний з іменами таких всесвітньо відомих вчених як І.І.Рахманінов, В.П.Єрмаков, М.М. Шіллер, Г.К. Суслов, П.В. Воронець, О.П. Котельников, Д.О. Граве, В.Є. Дяченко, Ю.Д. Соколов, М.О. Кільчевський.



Після визволення Києва в листопаді 1943 року поновила свою роботу під керівництвом професора Ю.Д.Соколова кафедра теоретичної механіки, а в 1944 році видатний вчений у галузі механіки та прикладної математики, вихованець Київсько-го університету, **Олександр Миколайович Динник** (1876-1950) заснував кафедру опору матеріалів. Основними напрямками наукових досліджень О.М. Динника були теорія пружності, опір матеріалів, теорія стійкості пружних систем та прикладна математика. Він виконав важливі дослідження з механіки гірських порід та теорії шахтних підйомних сталевих канатів. О.М. Динник сприяв створенню української школи в галузі теорії пружності. Слід відзначити, що наукові праці О.М. Динника були підпорядковані актуальним завданням практики і на сьогодні не втратили наукової і прикладної цінності.



У 1945 році кафедра опору матеріалів була перейменована у кафедру теорії пружності і опору матеріалів. Завідувачем цієї кафедри було затверджено видатного механіка, академіка **Гурія Миколайовича Савіна** (1907-1975), який керував кафедрою лише один рік (у зв'язку з переїздом до Львова, де він очолював до 1947 року філію АН УРСР, а з 1948 по 1952 рік був ректором Львівського університету). Після повернення із Львова у 1953 році він працював за сумісництвом професором кафедри

теорії пружності до 1973 року. Основний напрямок наукових досліджень Г.М.Савіна — концентрація напружень навколо отворів в ізотропних і анізотропних середовищах. Основоположні праці вченого з цієї проблеми гідно продовжили кращі традиції радянської школи з теорії пружності, створеної академіком М.І. Мусхелішвілі. Г.М. Савін суттєво розвинув методи розв'язання контактних задач теорії пружності, виконав важливі дослідження з динаміки сталевих шахтних канатів. Г.М. Савін займався питаннями механіки полімерних матеріалів і реологією. Важливе значення мають його праці в галузі механіки гірського тиску. Варто відзначити, що як директор Інституту механіки НАН України академік О.М. Гузь, так і багато завідуючих відділами цього інституту, члени-кореспонденти НАН України Ю.М. Неміш, Л.П. Хорошун, доктори фіз.-мат. наук, професори Ю.М. Подільчук, Я.Ф. Каюк, А.О. Камінський – учні Г.М. Савіна. Визначна роль Г.М. Савіна і у створенні Львівської школи механіки.

З 1945 по 1947 рік кафедру теорії пружності очолював відомий вчений-механік із світовим ім'ям *Микола Олександрович Кільчевський*.



З 1949 року кафедру теорії пружності очолив відомий вчений в галузі термомеханіки твердого деформівного тіла академік АН УРСР А.Д. Коваленко (1905-1973). У своїх працях А.Д. Коваленко створив основи термопружності і термопластичності, побудував найбільш загальну нелінійну теорію спряжених динамічних процесів у твердих тілах при великих термічних збуреннях, розробив методи розрахунку оболонкових конструкцій турбомашин. Він виконав цикл досліджень в теорії спеціальних функцій гіпергеометричного класу, ввів і дослідив гіпергеометричні функції другого роду та дав їх застосування в задачах механіки. З ініціативи А.Д. Коваленка, на кафедрі на початку 60-х років його учень, професор В.І. Савченко, створив першу в Україні лабораторію оптичного методу дослідження

напружень та деформацій, яка успішно працювала тривалий час. Характерною рисою наукової діяльності А.Д. Коваленка був неподільний зв'язок фундаментальних і прикладних досліджень.



У цей же час на кафедрі працював відомий спеціаліст з механіки рідини та газу академік АН СРСР *М.О. Лаврент'єв* (1900-1980). У період його роботи в Києві він зробив значний внесок в теорію вихрових течій рідин, використовуючи розроблену ним теорію однопелюсткових функцій, провів фундаментальні дослідження по використанню варіаційних принципів в теорії конформних відображень, застосував одержані результати до задач аерогідромеханіки, теорії хвиль, розробки теорії напруженого вибуху.



З 1949 по 1957 рік на кафедрі теорії пружності працював *О.Ю. Іушінський*, відомий працями з динаміки твердого тіла, теорії гіроскопів, теорії систем інерційної навігації, теорії пластичності, в'язкопластичних течій, динамічної стійкості тонкостінних конструкцій та стійкості деформації суцільних середовищ, механіки ґрунтів, теорії тертя при ковзанні та коченні з урахуванням в'язкопружних властивостей тіл та ін.

З 1959 р. до 1975 р. кафедрою теорії пружності завідував професор М.М. Сідляр. Він мав значні досягнення в галузі термопружності, динамічних задач теорії пружності, гідромеханіки та надзвукової аеродинаміки. В його працях знаходимо оригінальні підходи до формування термодинамічних основ механіки суцільного середовища, важливі результати щодо розрахунку температурних полів і термопружного стану елементів турбомашин. Серед його праць варто відзначити написання у співавторстві з В.Й. Путятю підручника "Аерогідромеханіка" (1967 р.), який був першим систематизованим викладом даного курсу як складової частини механіки суцільних середовищ.

На кафедрі до 1974 року працював доцент М.Г. Горчаков, який успішно досліджував питання електромоделювання коливань пружних систем.



З 1976 р. до 1984 р. кафедру теорії пружності очолював професор **Савченко Віталій Іванович** (1932 – 1996), праці якого переважно присвячені проблемам прикладної та експериментальної механіки. Він поширив поляризаційно-оптичний метод дослідження напружень у твердих деформівних тілах на задачі термопружності, розробив метод радіаційної фотопружності. Під його керівництвом були розроблені та прочитані спеціальні курси по підготовці спеціалістів у галузі експериментальної механіки для потреб народного господарства. Він приділяв багато уваги залученню студентів до наукової роботи. В цей час активно почали працювати студенти, а згодом співробітники кафедри, Ю.І. Вологжанінов, С.Г. Шокотько, Т.Ю. Кепич, Ю.Ю. Рубіш, А.І. Зірка, І.П. Васильченко, В.І. Лавренюк. Наукові розробки лабораторії поляризаційно-оптичного методу дослідження напружень та деформацій знайшли практичне втілення на провідних підприємствах України та Радянського Союзу. Зусиллями професора В.І. Савченка на кафедрі почались роботи по використанню можливостей ЕОМ для дослідження задач механіки суцільних середовищ і обробки одержаних результатів. Дослідження вісесиметричних задач теорії пружності і термопружності з допомогою чисельних методів та моделювання на створеному в університеті, єдиному у країні, електроінтеграторі, проводив доцент **Іван Савелійович Бобир** (1922 – 1985). Він започаткував і читав нормативний курс програмування на факультеті для механіків і математиків. Питання динамічної теорії пластичності та чисельно-аналітичних методів розв'язання просторових задач теплопровідності і термопружності досліджувалися в працях доцента **Івана Захаровича Степаненка**, який працював на кафедрі з 1948 по 1992

рік. Протягом багатьох років він забезпечував викладання основних курсів механіки суцільних середовищ: теорії пружності та теорії пластичності.

Біля тридцяти років (до 1982 р.) на кафедрі працювала доцент *Віра Борисівна Анісімова*. Крім викладання курсів з опору матеріалів, теорії оболонок та теорії коливань, вона активно займалася науковими дослідженнями, що стосуються розрахунків на стійкість і міцність оболонок з ребрами жорсткості та застосування в задачах теорії оболонок методу скінченних елементів із застосуванням мови АНАЛІТИК на ЕОМ типу СМ-4.

На початку 50-х років на кафедрі теорії пружності, яку тоді очолював академік А.Д. Коваленко, при активній участі професора М.М. Сідяра, крім спеціалізації з теорії пружності та пластичності розпочалася підготовка спеціалістів з аерогідромеханіки, і в 1954 році відбувся перший випуск цієї спеціалізації, а в 1956 році була заснована кафедра аерогідромеханіки та теплообміну. Першим її завідувачем став тодішній ректор Київського університету, відомий вчений-енергетик, академік АН УРСР *Іван Трохимович Швець* (1901-1983).

Характерним для наукової діяльності І.Т. Швеця був постійний зв'язок з потребами інженерної практики, почуття нового, смілива наукова ініціатива.

Під безпосереднім керівництвом І.Т. Швеця розгортаються роботи по дослідженню аеродинаміки потоків в проточній частині турбін, розробляються методи розрахунку і проектування систем повітряного охолодження основних деталей турбін. Розроблені І.Т. Швецем і його учнями у співробітництві з науковими працівниками Інституту теплофізики АН УРСР методи розрахунку і проектування систем повітряного охолодження основних деталей газових турбін знайшли широке застосування в турбобудуванні і забезпечили істотне підвищення температури робочого тіла в газових турбінах за умов мінімальної витрати конструкційних сталей.

З ініціативи І.Т. Швеця в 1960 році створюється міжкафедральна лабораторія — лабораторія газотурбобудування, що об'єднує наукову роботу кафедри аерогідромеханіки та

теплообміну і кафедри теорії пружності. Напрямок її наукової тематики — дослідження теплообміну і руху рідин і газів, вдосконалення методик розрахунку газотурбінного і компресорного обладнання, а також питання термонапруженого стану і проблеми міцності елементів енергетичного обладнання. У 1965 році лабораторія була перейменована в групу і підпорядкована кафедрі аерогідромеханіки та теплообміну. Зміна статусу лабораторії призвела до переорієнтації її досліджень стосовно до профілю кафедри. У 1972 році на основі цієї групи була створена факультетська лабораторія під назвою "Лабораторія сучасних проблем механіки." Силами співробітників лабораторії газотурбобудування і кафедри в 1963 році побудована аеродинамічна труба з відкритою робочою частиною діаметром 50 см і швидкістю потоку до 50 м/с, а трохи пізніше мала аеродинамічна труба з відкритою робочою частиною діаметром 25 см і швидкістю потоку до 30 м/с, що дало можливість відкрити навчальну лабораторію з аеродинаміки. Відповідний цикл лабораторних робіт був розроблений старшим викладачем кафедри *Зоєю Григорівною Неміч*. На великій трубі проводились також наукові дослідження по розробці методики вимірювання характеристик газових потоків за допомогою лазерного доплерівського вимірювача швидкості (В.І. Розумнюк).

З перших днів заснування кафедри аерогідромеханіки та теплообміну на ній працювали висококваліфіковані викладачі: блискучий лектор професор В.Й. Путятя, доцент М.Г. Старостін.



Всеволод Йосифович Путятя зробив істотний внесок у розвиток аеродинаміки. Його перу належить більш ніж 60 робіт в галузі аерогідромеханіки, в тому числі написаний разом з М.М. Сідлярком підручник з аерогідромеханіки. Найбільш значні результати були отримані ним по теорії профілю крила літака і ґраток профілів. Розвиваючи ідею Н.І. Ахієзера по використанню для побудови профіля відображаючої функції, що залежить від довільної кількості малих параметрів, він отримав результати, що дозволяють наближено визначити аеродинамічні характеристики

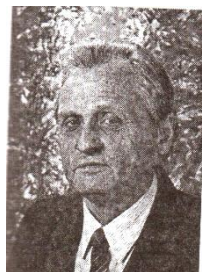
профілів довільної геометрії. Надалі ці результати дозволили його учням отримати прості формули для розрахунку характеристик пограничного шару на криловому профілі (Ю.І. Шмаков, З.В. Пасічник). Михайло Григорович Старостін займався прикладною гідродинамікою: дослідженнями структури руслових потоків і динамічного впливу потоку на елементи ґратки із скінченим числом лопаток малого видовження, пошуковими дослідженнями вентиляторів, які згодом дістали назву "вільновихрові". Ним були також отримані з теоретичних міркувань формули для розрахунку уклонів підґрунтових зволожувачів, створений прилад для вимірювання малих швидкостей потоку, який отримав широке застосування в практиці вимірювання швидкості у відстійниках.

Серед викладачів кафедри в цей час був також молодий доцент В.І. Меркулов, нині відомий вчений в галузі керування рухом рідини, відомий популяризатор гідромеханіки.

Трохи пізніше на кафедру прийшли працювати як викладачі і наукові співробітники лабораторії її випускники Ю.І. Шмаков, А.М. Антонов, З.В. Пасічник та Б.М. Кіфоренко. У зв'язку з актуальною тоді проблемою зниження гідродинамічного опору тіл шляхом введення в потік полімерних домішок Ю.І. Шмаков починає дослідження рухів дисперсних систем типу суспензій та розчинів полімерів, які згодом приведуть його до створення нового підходу для встановлення законів реологічної поведінки дисперсних систем, що мають складну мікроструктуру. Молоді викладачі кафедри направляються на наукове стажування за кордон: А.М. Антонов в США (1963-1964), Ю.І. Шмаков до Великобританії (1965-1966). Для розширення світогляду студентів і аспірантів на кафедрі запроваджується політика запрошення видатних вчених країни для разового читання циклів лекцій з найактуальніших питань механіки. Приїжджають провідні вчені Московського і Ленінградського університетів, Центрального аерогідродинамічного інституту імені проф. М.Є. Жуковського (ЦАГИ): В.В. Сичов, Г.Л. Гродзовський, Г.Г. Чорний, Г.А. Гонор, К.І. Бабенко, А.А. Дороніцин та ін. Під впливом цих лекцій частина молоді кафедри починає займатись питаннями

гіперзвукового обтікання тіл (на чолі з *Алімом Михайловичем Антоновим*), оптимізаційними проблемами механіки космічного польоту (Борис Микитович Кіфоренко) і відведення тепла з поверхні космічного апарату в космос (Зоя Володимирівна Пасічник).

У 1970 році кафедрі аерогідромеханіки і теплообміну очолює В.І. Путятя (1908-1979), який керує нею до 1975 року. У цей період на кафедрі продовжують зміцнюватись наукові зв'язки з провідними в галузі аерогідромеханіки установами як в країні, так і за кордоном. В аспірантуру при кафедрі приїжджають вчитись фахівці з багатьох країн світу. Зростає обсяг наукових досліджень на замовлення ЦАГП і інших провідних організацій.



З 1975 по 1984 рік кафедрою керує *Юрій Іванович Шмаков*. За цей час на кафедрі була створена лабораторія реодинаміки та біомеханіки, де були проведені разом з науковцями ряду наукових інститутів медичного профілю дослідження з реології крові (Інститут кардіології імені академіка М.Д. Стражеска, Інститут гематології та переливання крові) і по використанню методів математичного моделювання в хірургії (Інститут клінічної і експериментальної медицини). Збільшилась кількість фахівців, що приїжджали з інших країн (Індія, Бангладеш, В'єтнам, Єгипет, Сирія, Польща) навчатись в аспірантурі і докторантурі. Виконується великий обсяг наукових досліджень на замовлення науково-дослідних інститутів АН УРСР та галузевих НДІ. Удосконалюється навчальний процес, читається багато нових спецкурсів. На кафедрі за сумісництвом працюють провідні вчені АН УРСР (професор І.Т. Селезов, професор Л.П. Козлов, професор В.В. Бабенко, д.ф.-м.н. В.Г. Літвінов та ін.). Найбільш тривалий час на кафедрі працював професор І.Т. Селезов, який читав спецкурси з механіки хвильових процесів і магнітної гідродинаміки, керував роботою аспірантів.

У 1984 році на базі кафедри теорії пружності та кафедри аерогідромеханіки та теплообміну була утворена об'єднана кафедра механіки суцільних середовищ, якою до 1990 року

керував професор В.І. Савченко. Після об'єднання на кафедрі зберігається дві спеціалізації: це механіка деформівного твердого тіла (МДТТ) та механіка рідини та газу (МРГ). В галузі МДТТ на кафедрі продовжуються теоретичні та експериментальні дослідження полів деформацій і напружень у пружних та в'язкопружних тілах під дією силових, температурних, магнітних і електричних полів. Значний внесок в цей період в розвиток експериментальних методів зроблено професором В.І. Савченком, доцентом Т.Ю. Кепичем та їх учнями. Зокрема, *Тіберій Юрійович Кепич* (який з 1991 року по 1993 рік очолював кафедру), працював над питанням розвитку теорії поляризаційно-оптичного методу дослідження напружень. Він є співавтором нових напрямків в теорії експериментальної механіки – методу ізодина та градієнтної фотопружності, які успішно застосовані до експериментального розв'язання задач механіки руйнування та просторових задач концентрації напружень. В працях Т.Ю. Кепича та його учнів (Є.П. Удалов, А.М. Нуркіянов, Ю.А. Рудяк, Р.Б. Твердоступ) розроблені методи моделювання та дослідження полів напружень в околі плоских та просторових тріщин, експериментально визначені величини коефіцієнтів інтенсивності напружень для тріщин довільної геометрії, що знаходяться в зоні додаткових концентраторів напружень (зона зварних швів, підкріплені отвори), сформульовані практичні рекомендації щодо несучої здатності трубчатих зварних вузлів при наявності в них технологічних чи штучних дефектів.



Проблеми постановки і розв'язання задач теорії пружності, термопружності та в'язкопружності неоднорідних (зокрема, кусково-однорідних) тіл були сферою наукової діяльності доцента *Василя Івановича Лавренюка*, який працював на кафедрі МСС з 1971 по 2007 рік. Спочатку він був науковим співробітником НДЧ, а з 1975 року працював на підготовчому відділенні, а також читав спецкурси на кафедрі МСС. З 1992 року по 2007 рік – доцент кафедри МСС. Читав лекції із спецкурсів “теорія пружності неоднорідних

тіл", "теорія пластичності", "теорія в'язкопружності", "теорія термопружності", "теорія узагальнених функцій", нормативний курс "педагогіка і методи викладання математики". Під керівництвом В.І. Лавренюка захистили кандидатські дисертації О.Л. Ляхов, В.Г. Балан, Н.І. Затула, В.М. Терещенко і Ю.М. Кабиш. М.В. Лавренюком були побудовані фундаментальні розв'язки для моделі двохфазового середовища Леннарда-Джонса, запропонованої Л.П. Хорошуном, що є класичним результатом. В.І. Лавренюк на основі теорії узагальнених функцій отримав спрощені інтегральні зображення для вектора переміщень для кусково-однорідних тіл у випадку рівних коефіцієнтів Пуассона, що дало можливість йому разом із своїми учнями розв'язати ряд теоретично і практично важливих задач. В кінці 90-х років В.І. Лавренюк запропонував модифікацію методу граничних елементів, що полягає у двовимірній апроксимації щільностей потенціалів для плоских кусково-однорідних тіл, ця методика була реалізована у вигляді комп'ютерних програм аспірантом, а згодом науковим співробітником кафедри М.В. Лавренюком. У 1998 році В.І. Лавренюку було присвоєне почесне звання соросівського доцента. Результати його наукових досліджень В.І. Лавренюка були опубліковані в 90 наукових працях, він є співавтором семи навчальних посібників з математики для школярів.

До 1998 року на кафедрі працювали доцент *С.Д. Корнієць*, який займався аналітичним визначенням параметрів механіки руйнування для багатов'язких тіл, та асистент *Л.С. Чешун*, який розвивав метод фотопружності для задач механіки композитів матеріалів,

В цей час на кафедрі механіки суцільних середовищ продовжуються дослідження з механіки дисперсних і полімерних систем (науковий керівник напрямку професор. Ю.І. Шмаков); оптимізаційних проблем механіки космічного польоту (науковий керівник напрямку професор Б.М. Кіфоренко); гіперзвукової аеродинаміки (науковий керівник напрямку доцент А.М. Антонов).

Серед найважливіших наукових результатів досліджень в механіці дисперсних та полімерних систем слід виділити такі:

розроблено новий структурно-континуальний підхід, який дозволяє суттєво спростити процедуру встановлення законів механічної поведінки – реологічних рівнянь стану дисперсних систем, які мають складну молекулярну (надмолекулярну) мікроструктуру (суспензії, розчини та розплави полімерів, біологічні рідини і т.п.) і, як наслідок цього, виявляють в течіях цілий спектр неньютонівських властивостей; структурно-континуальний підхід є природним об'єднанням сильних сторін структурного підходу (енергетичний підхід Ейнштейна, динамічний підхід Ландау) та феноменологічного (моделі структурного континууму, що містять внутрішні параметри, за допомогою яких можна врахувати вплив поведінки елементів мікроструктури на напружений стан дисперсної системи) (Ю.І. Шмаков, Є.Ю. Таран, П.Б. Бегоулев, Ю.В. Придатченко); за допомогою структурно-континуального підходу отримані реологічні рівняння стану широкого класу суспензій асиметричних частинок, які моделюються еліпсоїдом обертання, з неньютонівським дисперсійним середовищем з урахуванням броунівського руху завислих частинок, їх інерції, деформованості, гідродинамічної взаємодії та орієнтаційного ефекту зовнішнього силового поля (електричного, магнітного) (Ю.І. Шмаков, Є.Ю. Таран, П.Б. Бегоулев, Ю.В. Придатченко); за допомогою отриманих рівнянь стану досліджені особливості реологічної та течії вище вказаних суспензій в простій зсувній течії, в плоскому каналі, в плоскому приміжевому шарі; встановлено, що такі суспензії виявляють неньютонівські властивості: аномалію в'язкості (псевдопластичність), пружнов'язкість, анізотропію, несиметричність тензору напружень, залежність реологічних властивостей від часу (пам'ять). Більшість із перелічених результатів отримані вперше, що обумовлено використанням в дослідженнях структурно-континуального підходу (Ю.І. Шмаков, Є.Ю. Таран, П.Б. Бегоулев, Ю.В. Придатченко, З.В. Пасічник, М.М. Єсмуханов, І.Л. Новак та інші); за допомогою енергетичного підходу Ейнштейна отримані реологічні рівняння стану розбавлених суспензій сферичних частинок (жорстких, рідких, газоподібних) з неньютонівськими дисперсійними середовищами,

які моделюються: ступеневою рідиною, рідиною Рейнера-Рівліна, рідиною Рівліна-Еріксена. Показано, що додавання у неньютонівську рідину дисперсних частинок призводить до зменшення в отриманій таким чином дисперсній системі її неньютонівських властивостей (нелінійності, пружнов'язкості), що підтверджується і проведеними експериментальними дослідженнями (Ю.І. Шмаков; Д.С. Мірошніченко та інші), розроблена математична модель течії біологічної суспензії – крові в судинах малого діаметру (артеріоли, венули), яка враховує в явному вигляді процеси, що протікають в крові на рівні її мікроструктури: міграцію еритроцитів від стінок судини та їх псевдотурбулентну дифузію, модель добре описує особливості течії крові, що спостерігаються в експериментах, зокрема ефект Фареуса та ефект Фареуса-Ліндквіста; на основі проведених досліджень висунута гіпотеза про механізми різкого зниження гідродинамічного опору в системі кровообігу при введенні в кров малих добавок деяких полімерів (Ю.І. Шмаков, К.А. Бірдус та інші); розроблені математичні моделі течії крові в капілярах та мікроциркулярних одиницях; досліджено вплив на течію крові в капілярах проникливості плазми крові скрізь стінку капіляра, деформівності мембрани еритроцита, звуження капіляру, зовнішнього електричного поля (Ю.І. Шмаков, В.А. Каліон та інші).

Дослідження оптимізаційних проблем механіки космічного польоту розпочались на кафедрі ще з 1964 року. Кандидатські дисертації аспірантів Б.М. Кіфоренка і З.В. Пасічник, виконані при сприянні професора Г.Л. Гродзовського (ЦАГІ), були присвячені оптимізації конструкцій та методів керування польотом перспективних космічних апаратів з електрореактивними двигунами. На початку 1970 року при кафедрі створюється науково-дослідна група, яка на замовлення ЦАГІ продовжує дослідження механіки космічних апаратів і удосконалення методів проведення аеродинамічних експериментів.

Дослідження, що виконувались співробітниками групи під керівництвом професора Б.М. Кіфоренка, хоча і були безпосередньо зв'язані з тематикою ЦАГІ, НВО "Енергія", НВО

імені С.О. Лавочкина, як правило, мали не тільки прикладну, але й загальнотеоретичну спрямованість, що обумовлювалось недогматичністю при формулюванні технічних завдань, яку завжди сповідував головний замовник робіт професор Г.Л.Гродзовський. Результатом таких відносин з вказаними організаціями стали: новий метод обчислення оптимальних траєкторій з сингулярними дугами інтегруванням від особливого многовиду (Б.М. Кіфоренко, В.Т. Злацький, В.В. Кузьменко, Є.А. Хасенов); метод інваріантного звуження множини допустимих рухів при математичному моделюванні складних керованих об'єктів (Б.М. Кіфоренко, О.М. Харитонов).

Ряд теоретичних результатів, одержаних групою в 80–90 роки, стають зараз актуальними в зв'язку з наближенням часу їх практичної реалізації. Такими виявились роботи по оптимізації траєкторій космічного апарату з електрореактивними двигунами. Нові розробки в цьому напрямку опубліковані Б.М. Кіфоренком, І.Ю. Васильєвим, В.В. Гончаровим, С.Б. Кириченко, З.В. Пасічник, А.В. Тищенко у вітчизняних наукових журналах та в збірниках праць численних наукових конференцій. В роботах Б.М. Кіфоренка, І.Ю. Васильєва обґрунтовано можливість виконання перших пілотованих експедицій до планети Марс з розробкою біореєнеративних систем забезпечення життєдіяльності екіпажу, що могло б прискорити здійснення експедиції на термін до десяти років і зекономити кошти на її забезпечення.

Проблеми гіперзвукової аеродинаміки, що досліджувались на кафедрі аерогідромеханіки та теплообміну, розв'язувались як на рівні моделі ідеальної рідини, так і на рівні в'язкої (ньютонівської) рідини (А.М. Антонов, Ю.А. Белов, А.П. Комащенко, Л.І. Дзвоник, А.М. Хорошилов, А.І. Зайцев, С.О. Баннікова та інші).

З 1993 по 2003 рік кафедру механіки суцільних середовищ очолював доктор фізико-математичних наук професор **Б.М. Кіфоренко**. В середині 1990-х років група під керівництвом проф. Б.М. Кіфоренка виконувала грант на замовлення NASA (США). В результаті цієї



роботи було започатковано новий напрям досліджень в галузі оптимізаційних задач механіки польоту — аналітичне розв’язання задач оптимізації маневрів космічних апаратів з двигунами малої тяги в сильних гравітаційних полях на за допомогою методу усереднення. Досвід, набутий при дослідженні проблем оптимізації механічних систем, дозволив по-новому подивитись на організацію процесів керування в живій природі і запропонувати гіпотезу про оптимальну керованість руху живої матерії, оформлену у вигляді нового принципу відбору дійсних рухів з множини віртуальних при математичному моделюванні біологічних об’єктів. Професор Б.М. Кіфоренко зараз працює в Інституті механіки НАН України і до теперішнього часу підтримує тісні наукові стосунки з кафедрою.



У 1990-1991 та 2003–2008 роках кафедру механіки суцільних середовищ очолював професор *Леонід Васильович Мольченко*, який працював на механіко-математичному факультеті з 1966 по 2015 рр. З 1966 р. по 1982 р. працював на кафедрі загальної математики, а з 1982 р. до виходу на пенсію працював на кафедрі механіки суцільних середовищ. Його науковими працями започатковано і створено новий науковий напрямок з теорії нелінійної магнітопружності, а саме, дослідження особливостей поведінки гнучких оболонок під дією силових і магнітних полів. Ним сформульована математична постановка зв’язаної динамічної задачі магнітопружності струмонесучих пластин та оболонок в геометрично нелінійній постановці. Отримані просторові рівняння магнітопружності гнучких оболонок, що знаходяться під дією нестационарного та магнітного полів. З цих проблем Л.В. Мольченко в 1990 р. успішно захистив дисертацію на ступінь доктора фізико-математичних наук.

Разом з учнями, кандидатами фіз.-мат. наук І.І. Лоос, О.О. Балюновим, Р.Ш. Індіаміновим та ін., Л.В. Мольченком був розроблений алгоритм розв’язання одновимірних та двовимірних

за просторовими координатами зв'язаних геометрично-нелінійних задач магнітопружності струмонесучих ізотропних та анізотропних оболонок змінної жорсткості.

Л.В.Мольченко читав нормативні курси з теорії пружності, теорії пластин та оболонок, спеціальні курси з нелінійної теорії магнітопружності оболонок, динамічної нелінійної теорії пружності, здійснював керівництво аспірантами та докторантами. Читав лекції в інститутах Алжиру, університетах Китаю та Угорщини. Проходив стажування в університетах Франції (м. Монпельє), Угорщини (м. Будапешт), Німеччини (м. Берлін), був заступником голови спеціалізованої ради по захисту кандидатських дисертацій при механіко-математичному факультеті, членом спеціалізованої ради по захисту докторських дисертацій при Інституті механіки НАНУ ім. С.П. Тимошенка, членом секретаріату Національного Комітету України з теоретичної та прикладної механіки, членом редакцій декількох наукових видань, працював членом експертної комісії ВАК України.



З 1979 по 2015 на кафедрі працював кандидат фізико-математичних наук *Тіберій Юрійович Кепич*, вихованець механіко-математичного факультету, який почав свою трудову діяльність на факультеті ще в 1963 році. Т.Ю. Кепич працював лаборантом, був аспірантом кафедри теорії пружності і пластичності, потім в 1968 – 1979 рр. викладач, старший викладач кафедри загальної математики механіко-математичного факультету, в 1977 – 1978 рр. перебував на стажуванні в Канаді (університет Ватерлоо), а з 1979 року працює доцентом кафедри механіки суцільних середовищ. В 1992 – 1993 рр. і 2002 – 2003 рр. був виконуючим обов'язки завідувача кафедри механіки суцільних середовищ.

Головним науковим напрямком досліджень доцента Т.Ю. Кепича є розвинення теорії експериментальних методів досліджень стосовно задач просторової концентрації напружень та

проблем механіки руйнування. Зокрема досліджено вплив нелінійних оптичних ефектів та рефракцій променю світла в зоні високих градієнтів напружень на точність вимірювань, що виникають при застосуванні традиційного методу фотопружності в околі концентраторів типу тріщина. Ці дослідження стали основою *методу градієнтної фотопружності* (співавтори Е. Піндера (Канада), Ф. Гекер (ФРН)). Значна частина наукових розробок стосується розвинення *методу плоских фотопружних ізодин* (співавтори – Е. Піндера (Канада), С. Мазуркевич (Польща)). Вперше на теренах Радянського Союзу Т.Ю. Кепич застосував метод фотопружності до вивчення просторового напруженого стану моделей з наскрізними (довільної геометрії), поверхневими та внутрішніми (дископодібними) тріщинами, розробив методику визначення величин коефіцієнтів інтенсивності напружень (КІН) за даними методу фотопружності. Досліджено напружений стан моделей ряду елементів ракети “Енергія” (ВО «Енергія», м. Калінінград), парових турбін (перехідна муфта із шпонками, яка передає крутний момент, зварного ротора при згині та крученні, ротор парової турбіни при наявності в ньому експлуатаційних концентраторів типу радіальних проточних каналів та дефектів типу внутрішніх тріщин довільної орієнтації і т.д.) (ХТГЗ ім. С.М. Кірова, м. Харків). Було розроблено методику виготовлення та дослідження напружено-деформованого стану моделей циліндричних труб з криволінійними поверхнями типу «гофр», зварних багатошарових труб та оболонок, включаючи моделі труб типу “Архімедова спіраль” при наявності в них технологічних концентраторів (отвори, підкріплені отвори) та тріщин. Визначені зони та характер градієнтних полів напружень в околі концентраторів (отвір, патрубок, фланці) та дефектів типу тріщин довільної геометрії, які розташовані в окремих шарах. Також Т.Ю. Кепич виконував наукові дослідження по вивченню напружено-деформованого стану моделей елементів газотурбінних двигунів та літальних апаратів, зокрема, лопатки газотурбінної установки СУ-27, несучих валів з наскрізними прорізами вертольоту КА-52/2, шасі АН-22, заклепок АН-125 “Руслан” та ін. Проведені дослідження та їх аналіз дали змогу

надати певні рекомендації по уточненню способів їх розрахунку та вибору раціональної форми досліджених об'єктів.

Т.Ю. Кепич є автором більш ніж 130 наукових праць. Під його керівництвом та завдяки його науковим консультаціям захищено 4 дисертаційні роботи.

Кафедра механіки суцільних середовищ була ініціатором створення нової спеціалізації "Фізико-хімічне матеріалознавство та механіка матеріалів" в рамках створеного науково-дослідного та навчального центру «Фізика, механіка та технології неоднорідних систем» Київського університету імені Тараса Шевченка (1993), який очолив доцент Т.Ю. Кепич. Згодом цей центр було укрупнено і реорганізовано в Навчально-науковий центр "Фізико-хімічне матеріалознавство" Київського національного університету імені Тараса Шевченка та Національної академії наук України (1998), при цьому доцент Т.Ю. Кепич займає посаду заступника директора. У цьому центрі викладачі кафедри та співробітники лабораторії обчислювальних та експериментальних методів механіки деформівного твердого тіла проводять наукові дослідження та забезпечують підготовку студентів з механіки.

Т.Ю. Кепич проводив велику методичну та лекційну роботу. Зокрема він є одним із авторів створення паспортів та навчальних планів підготовки бакалаврів, спеціалістів та магістрів механіки, протягом багатьох років він відповідає за виробничу практику студентів факультету усіх форм навчання. Доцент Т.Ю. Кепич читав багато нормативних і спеціалізованих курсів для студентів механіко-математичного і фізичного факультетів.

На 2015 рік кафедрі працюють 6 викладачів, із них один професор (О.С. Лимарченко), чотири доценти (В.А. Каліон, О.Г. Куценко, О.М. Харитонов та М.В. Лавринюк), один асистент кандидат фізико-математичних наук І.Ю.Семенова.



З грудня 2008 року кафедру очолює вихованець механіко-математичного факультету, кандидат фізико-математичних наук (1979), доктор технічних наук (1990), професор *Олег Степанович Лимарченко*. О.С.Лимарченко почав працювати на

кафедрі з 2003 року на посаді професора за сумісництвом, продовжуючи працювати в Міжнародному математичному центрі НАН України. Потім в 2008 році він перейшов до університету. Він читає нормативні та спеціалізовані курси для студентів механіків та математиків, в яких головну увагу зосереджує на застосуванні методів аналітичної і нелінійної механіки в задачах динаміки суцільних середовищ, частину цих курсів він читає англійською мовою. Зокрема, в його курсах студенти знайомилися з сучасними засобами дослідження задач динаміки резервуарів з рідиною, трубопроводів, коливань пружних систем з нелінійними властивостями. При цьому перевага віддавалася методам збурень, варіаційним методам дослідження нестационарних задач динаміки з подальшим моделюванням процесів комп'ютерними засобами. Доведення результатів до побудови змін параметрів в часі і внутрішніх залежностей параметрів дозволило робити більш поглиблений аналіз механічних властивостей систем, зокрема, нелінійних систем, багатокомпонентних систем при їх зв'язаному русі. Подібні підходи, які включають до свого складу використання комп'ютерного моделювання застосовують і інші викладачі кафедри. Таке спрямування досліджень в значній мірі сприяло впровадженню в освіту механіків нової сучасної спеціальності «комп'ютерна механіка», яка зараз є основною. Значну увагу О.С. Лимарченко приділяє вихованню аспірантів. Під його керівництвом активізувалася підготовка аспірантів на кафедрі: було захищено 7 кандидатських дисертацій і дві докторські дисертації докторантами з Італії. О.С. Лимарченко продовжує активно працювати науковим керівником інших аспірантів.

Наукові розробки О.С. Лимарченка було застосовано для аналізу нелінійних коливань ідеальної рідини з вільною поверхнею в резервуарах, еволюційних рухів в'язкої рідини в резервуарі, що обертається, поширення хвиль в дисперсному середовищі з повільно змінними параметрами, коливань пружних систем з однобічною взаємодією, що описується нерівностями, коливань трубопроводів з рідиною. Ці розробки було успішно апробовано на різних системах неоднорідної математичної

структури. Застосування цього високоуніверсального підходу дозволило дослідити велику групу теоретично і практично важливих задач нелінійної динаміки континуальних систем, серед яких перш за все слід виділити:

а) асимптотичні методи дослідження нелінійної задачі про коливання рідини з вільною границею, яка належить до класу неklasичних задач математичної фізики з вільними границями;

б) сумісні коливання рідини з вільною поверхнею і резервуара (неоднорідний математичний об'єкт), що здійснює не тільки поступальний, а також і кутовий рух;

в) нестационарні коливання рідини в баках у вигляді тіл обертання (конус, усічений конус, параболоїд, сфера);

г) коливання пружних систем під дією навантажень, що описуються нерівностями; д) поширення хвиль в дисперсійному середовищі з повільно змінними параметрами, що описуються рівняннями Гордона-Клейна, Бусінеска;

е) коливання трубопроводів з рідиною (неоднорідний математичний об'єкт) в околі втрати стійкості їх прямолінійної форми та інші.

Ці результати були використані в різних відомчих науково-дослідних темах, в цільовій програмі фундаментальних досліджень, в багатьох контрактних дослідженнях з Державним Конструкторським Бюро "Південне" (Україна), які виконувалися в рамках програми Національного космічного агентства України, в контрактних дослідженнях з Міністерством палива та енергетики України. Раніше О.С. Лимарченко також виконував дослідження для НПО "Енергія" і "Салют" (Росія), а також „Хартрон” (Україна).

О.С. Лимарченко активно розвиває міжнародне наукове співробітництво. За роки своєї наукової роботи більш ніж 30 разів був у наукових відрядженнях за кордоном, де читав лекції і виконував спільні наукові дослідження (Італія, США, В'єтнам, Австрія, Франція, Німеччина, Південна Корея та інші); за його запрошеннями в Києві перебували біля 50 закордонних фахівців (частина з них неодноразово). При активній участі і під керівництвом О.С. Лимарченка було виграно десять міжнародних наукових проєктів, зокрема, програма відвідування університетів

США (1997), проект Українського науково-технологічного центру в партнерстві з вченими двох університетів США (2000 – 2004), програма спільних дій "Дніпро" Міністерства освіти та науки України та Міністерства освіти Французької Республіки (2002–2003), два наукових проекти в рамках співпраці між міністерствами освіти та науки Австрії та України, один науковий проект в рамках співпраці між Міністерствами освіти та науки В'єтнама та України. Крім того його в 2007–2009 було включено до числа виконавців Національної програми фундаментальних досліджень Італії в галузі математичної фізики. В 2012–2013 роках О.С. Лимарченком було виграно три проекти Міжнародного науково-дослідного офісу військово-морських сил США.

О.С. Лимарченко є співголовою Міжнародної наукової конференції „Аналітичні методи механіки і комплексного аналізу”, яка проводиться з 2000 року (8 конференцій). За останні роки кафедрою було проведено 4 конференції молодих вчених «Варіаційні методи механіки». В 2012 і 2013 роках під головуванням О.С. Лимарченка за фінансової підтримки Міжнародного департаменту наукових досліджень військово-морських сил США було проведено дві конференції «Гідродинаміка рухомих об'єктів», а також виграно науковий грант цієї організації по динаміці космічних систем багаторазового використання.

О.С. Лимарченко протягом 12 років працював членом експертної ради ВАК України з механіки (фізико-математичні науки), є членом Національного комітету з теоретичної та прикладної механіки України, Американського математичного товариства (США), Європейського товариства Прикладної математики та механіки, протягом 8 років був експертом програми INTAS, 5 років О.С. Лимарченко входив до складу журі міжнародної програми Фулбрайт (США) та два роки працював в журі програми ACCELS (США).

О.С. Лимарченко є заступником голови методичної комісії з математики і механіки, а також головою підкомісії з механіки МОН України, членом експертної комісії з механіки МОН України.

Результати наукової діяльності О.С. Лимарченка опубліковано в більш ніж 180 публікаціях і в трьох узагальнюючих монографіях, одну з яких видано англійською мовою; ці результати часто доповідалися на міжнародних наукових конференціях та семінарах. В листопаді 2013 О.С. Лимарченка було нагороджено Почесною грамотою Президії НАН України.



З 1984 року працює на кафедрі кандидат фізико-математичних наук, доцент *Віталій Анатолійович Каліон* (в 1984 – 1992 рр. на посадах старшого інженера, молодшого наукового співробітника, наукового співробітника та старшого наукового співробітника НДЧ КНУ, а з 1992 р. на посаді доцента кафедри механіки суцільних середовищ). Основні напрямки його наукової та педагогічної діяльності: обчислювальна гідромеханіка, теорія примежового шару, реологія дисперсних систем, реологія крові та гідромеханіка системи кровообігу. В 1984 – 1998 рр. В.А.Каліоном були розроблені математичні моделі руху крові в капілярах та мікроциркуляторних одиницях із врахуванням нестационарності течії крові; форми капілярів й червоних кров'яних тілець; пружних характеристик червоних кров'яних тілець; проникненості стінок капілярів та впливу зовнішніх електромагнітних полів. Новим напрямком наукових досліджень з механіки рідини, газу та плазми, які проводяться під науковим керівництвом доцента В.А. Каліона з 1997 року вже на кафедрі механіки суцільних середовищ є обчислювальна гідромеханіка. За цей час поставлено й розв'язано низку прикладних задач, що пов'язані із: турбулентним рухом рідини (у тому числі й з великомолекулярними домішками) у примежовому шарі на тілах різної геометрії (1997 – 1998 рр. для US Navy за проектом CRDF разом із співробітниками Інституту гідромеханіки НАНУ й корпорації Cartana, а також в 1998 – 1999 рр. й 2005 – 2006 рр. для US Navy за грантами корпорації Cartana); оцінками впливу точкових теплових джерел на структуру турбулентного потоку на лопатках турбіни (2006 – 2008 рр. для US Airforce за проектом

CRDF разом із співробітниками Інституту гідромеханіки НАНУ); використанням сіткових й безсіткових методів для розв'язання системи рівнянь Нав'є-Стокса, що описує дво- та тривимірний рух рідини із вільною поверхнею (за проектом CRDF разом із Інститутом прикладних математичних машин і систем НАНУ та Coast & Harbor Engineering, Inc, USA, San Francisco (2006 – 2007 pp.), а також за грантом Coast & Harbor Engineering, Inc, USA, San Francisco (2009 p.)); описом процесів переносу маси, імпульсу й енергії у висхідному полідисперсному потоці реакторів з ЦКС з врахуванням обертання дисперсної фази й взаємодії частинок між собою (разом із Інститутом вугільних енерготехнологій НАНУ (2008 – 2010 pp.)).

Опираючись на матеріали багаторічного читання нормативних курсів й спецкурсів, а також результати проведених прикладних досліджень, доцентом В.А. Каліоном створено курс лекцій й лабораторних занять (із розв'язаннями задач та прикладами програм) “Обчислювана гідромеханіка”. На основі цього курсу в 2003 році за грантом Шведського інституту співробітниками кафедри під керівництвом В.А. Каліона сумісно із співробітниками Королівського технологічного інституту (Стокгольм, Швеція) створено низку розділів для програми електронного дистанційного навчання “CompEduHPT”. Також доцентом В.А. Каліоном разом з доцентом О.М. Харитоновим створено нормативний курс лекцій, практичних й лабораторних занять із інформатики.



З 1998 року на кафедрі працює кандидат фізико-математичних наук, доцент *Олексій Григорович Куценко*, до основних наукових інтересів якого відносяться механіка динамічної контактної взаємодії пружних тіл, застосування чисельних методів, зокрема методу граничних елементів, в механіці твердого деформівного тіла, поширення хвиль в пружних системах періодичної структури та механіка руйнування. При побудові теорії ультразвукового двигуна на коловій моді О.Г. Куценко розв'язав

задачу про гладкий контакт між коловою модою пружного пустотілого циліндра та жорстким обмежувачем. За серію робіт, в яких було розвинуто теорію гібридного ультразвукового двигуна в 1999 році О.Г. Куценко був удостоєний Грамоти НАН України за участь в конкурсі на кращу наукову роботу молодих вчених вищих навчальних закладів України. Разом з членом-кореспондентом НАН України А.Ф.Улітком та старшим науковим співробітником інституту гідромеханіки НАН України В.Н. Олійником ним також був запропонований загальний підхід до дослідження задач миттєвого навантаження пружного півпростору поверхневими зусиллями. О.Г. Куценко проводить також дослідження в царині механіки руйнування та її застосуванні до оцінки ресурсу об'єктів атомної енергетики (замовник НАЕК «Енергоатом» України).

Новим напрямком прикладних досліджень, що розвивається на кафедрі починаючи з 2004 року є задачі, пов'язані з безпекою експлуатації АЕС, насамперед – задачі продовження ресурсу енергоблоків з атомними реакторами типу ВВЕР. Доценти О.Г. Куценко та О.М. Харитонов разом з доцентом кафедри теоретичної та прикладної механіки Г.М. Зражевським та фахівцями кафедри ядерної фізики (завідувач кафедри професор І.М. Каденко) брали участь у кількох проектах, спрямованих на підтримку науково-технічної діяльності НАЕК «Енергоатом». Основними результатами, отриманими цією групою, є розробка і впровадження на усіх АЕС України граничних p - T кривих на підтримку симптомно-орієнтованих аварійних інструкцій (проект спільно з Westinghouse Electric, Belgium), експертне супроводження робіт ФГУП ОКБ «Гидропресс» (Росія), спрямованих на обґрунтування проектного терміну експлуатації корпусів реакторів енергоблоку № 2 Хмельницької та енергоблоку № 4 Рівненської АЕС, аналіз та визначення можливостей застосування на АЕС України методик “VERLIFE” (Єврокомісія) та МРКР-СХР-2004 (Росія), призначених для оцінки стану корпусів реакторів та обладнання АЕС в процесі експлуатації та визначення залишкового ресурсу обладнання, участь в проекті по продовженню строку експлуатації енергоблоку № 1 Південно-

Української АЕС спільно з Інститутом ядерних досліджень «Ржеж» (Чехія) (2008 – 2011рр.).



Кандидат фіз.-мат. наук, доцент **О.М. Харитонов** у 1995 році з відзнакою закінчив механіко-математичний факультет Київського університету імені Тараса Шевченка за спеціальністю „механіка”. Протягом 1995 – 1998рр. навчався в аспірантурі при кафедрі механіки суцільних середовищ. З вересня 1998 року працював на посаді асистента кафедри механіки суцільних середовищ, проводив практичні заняття з курсів „Основи МСС”, „Теоретична гідромеханіка”, „Інформатика”, „Методи обчислень”. У 2000 році захистив дисертацію на здобуття наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук на тему „Математичне моделювання й оптимізація перспективних космічних рушійних систем великої тяги” за спеціальністю 01.05.04. – системний аналіз і теорія оптимальних рішень. Тематика дисертаційної роботи відноситься до оптимізаційних задач механіки космічного польоту. Основним результатом роботи стала реалізація методу побудови математичних моделей оптимально керованих об’єктів, запропонованого науковим керівником, професором Б.М. Кіфоренком. На основі цього підходу у роботі розроблені нові математичні моделі рушійних систем з рідинними та ядерними ракетними двигунами, сформульовано оптимізаційні задачі про виконання маневрів космічних апаратів, обладнаних такими системами, досліджено склад оптимального керування і встановлено його загальні властивості. Ці результати використано при розв’язанні практично важливих модельних задач механіки космічного польоту, на прикладі яких досліджено ефективність запропонованих у роботі нових підходів та встановлено області їх найбільш доцільного застосування.

Після захисту дисертації, починаючи з 2001 року, О.М. Харитонов читав лекції та проводив практичні і лабораторні

заняття з курсу „Інформатика”, а з 2003 року – з курсів „Аерогідромеханіка”, „Теорія тепломасообміну”, „Теорія оптимального планування і обробки експерименту”. Починаючи з 2001 року він співпрацює з кафедрою ядерної фізики. Підготував і читає спеціальні курси „Основи теплогідроліки реакторних установок”, „Міцність обладнання АЕС”, „Застосування розрахункових кодів для аналізу безпеки реакторів PWR” для студентів спеціальності „Енергетика”.

Наукові дослідження О.М. Харитонов стосуються оптимізаційних задач механіки космічного польоту, де ним, спільно з професором Б.М. Кіфоренком та с.н.с. І.Ю. Васильєвим, розвинуто нові підходи до розрахунку оптимальних траєкторій космічних апаратів з двохрежимними двигунами, здатними працювати в режимах великої та малої тяги (2009-2011рр.) та галузі безпеки експлуатації АЕС. Спільно з доцентом О.Г. Куценком та співробітниками кафедри ядерної фізики фізичного факультету (завідувач кафедри професор І.М. Каденко) брав участь у проектах з продовження терміну експлуатації енергоблоків №1 і 2 Южно-Української АЕС, енергоблоку №3 Рівненської АЕС. Також, бере участь у виконанні Державних експертиз, проектів та у семінарах, робочих зустрічах та нарадах з питань безпеки експлуатації АЕС. О.М. Харитонов є автором понад 40-ка наукових та навчально-методичних праць.



З 2009 року доцент Харитонов О.М. виконує обов'язки заступника декана механіко-математичного факультету з наукової роботи.

Доцентом кафедри працює кандидат фізико-математичних наук **Микола Васильович Лавренюк**. Після навчання на механіко-математичному факультеті навчався в аспірантурі, працював науковим співробітником науково-дослідної лабораторії

НДЧ механіко-математичного факультету. З вересня 2007 року по травень 2012 року працював на посаді асистента кафедри механіки суцільних середовищ. З травня 2012 року працює на посаді

доцента кафедри механіки суцільних середовищ, читає нормативний курс "Педагогіка і методика викладання математики та механіки" на механіко-математичному факультеті, спеціальний курс "Механіка суцільних середовищ" на геологічному факультеті та спеціальні курси "Моделі і методи дослідження фізично нелінійних середовищ", "Методи розв'язання нелінійних задач МСС" та "Теорія гіроскопів" на механіко-математичному факультеті. Наукова робота М.В. Лавренюка переважно пов'язана з дослідженнями напружено-деформівного стану кусково-однорідних тіл за умов ідеального та неідеального контакту, також він є фахівцем з термомеханіки неоднорідних тіл, гео- та біоінформатики. М.В. Лавренюк активно працює в галузях прикладних застосувань методів дослідження руху суцільних середовищ. Бере активну участь в виконанні вітчизняних і закордонних наукових проектів. Має понад 40 наукових праць, чотири авторських свідоцтва, брав участь у 17 міжнародних та всеукраїнських наукових конференціях.



Асистент кафедри, кандидат фізико-математичних наук Ірина Юліївна Семенова в 1994 закінчила Київський політехнічний інститут за спеціальністю прикладна математика. Протягом 1994–2005 рр. працювала програмістом. З 2005 по 2008 рік навчалася в аспірантурі на механіко-математичному факультеті при кафедрі механіки суцільних середовищ під керівництвом професора О.С. Лимарченка і достроково захистила дисертацію на здобуття наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук на тему „Нелінійні коливання рідини з вільною поверхнею в рухомому резервуарі параболічної форми” за спеціальністю 01.02.05 – механіка рідини, газу та плазми.

Наукова робота І.Ю. Семенової пов'язана з дослідженням нелінійних коливань рідини з вільною поверхнею в рухомих резервуарах нециліндричної форми. Після захисту дисертації І.Ю. Семенова проводить практичні заняття з інформатики і програмування, теорії пружності, основ МСС та теоретичної

гідромеханіки, починаючи з 2009 читає спеціалізовані лекції з курсу “Динаміка обмеженого об’єму рідини”, “Інформаційні системи та технології”, з 2011 – з курсів “Коливання рідини в резервуарах”, “Чисельно-аналітичні методи МСС”, “Варіаційні принципи механіки”, “Сучасні проблеми МСС”, “Варіаційні проблеми механіки”, “Інформатика та програмування”. Брала участь в організації на механіко-математичному факультеті наукових конференцій. І.Ю. Семенова є автором 20 наукових та навчально-методичних праць.

Навчально-методичну, науково-організаційну, і звітну роботу на кафедрі проводять інженери І.В. Пляс, В.М. Дика і Н.М. Кліщ. Завдяки їхній плідній роботі на кафедрі завжди підтримується зразковий порядок у документообігу,



забезпечується чудовий мікроклімат. Крім того, інженери кафедри допомагають викладачам у науковій роботі та у навчальному процесі, готуючи до видання монографії, статті, підручники, навчально-методичні

матеріали, наукові звіти.

При кафедрі функціонує навчальна лабораторія аерогідромеханіки та експериментальних методів МДТТ. У ній проводяться лабораторні роботи з курсів аеродинаміки, опору матеріалів, спеціального лабораторного практикуму для студентів механіко-математичного і фізичного факультетів, а також наукові дослідження. Лабораторія обладнана обчислювальною технікою та сучасним устаткуванням для проведення експериментальних робіт з аеромеханіки, механічних властивостей матеріалів, дослідження напруженого стану елементів конструкцій методами електро-тензометрування, голографічної інтерферометрії, оптичними та радіополяризаційними. Для забезпечення матеріалами, зразками та моделями досліджуваних елементів конструкцій до складу лабораторії входить механічна майстерня.

Співробітниками лабораторії і науково-дослідної частини при кафедрі за останні три роки було підготовлено три лабораторні установки по моделюванню руху рідини на маятниковому підвісі. Одержані результати по дослідженню коливань системи в нелінійному діапазоні показали наявність нових ефектів в перепозподілі енергії, які були також підтверджені на основі теоретичних моделей. Новою є також і установка по коливаннях резервуару з рідиною на підвісі типу оберненого маятника. Результати, одержані на цих установках, використовуються в підготовці дисертаційних робіт аспірантами кафедри.

Кафедра активно підтримує зв'язки із своїми колишніми вихованцями. Серед випускників кафедри багаторічний директор Інституту механіки імені С.П. Тимошенка НАН України академік НАН України О.М. Гузь, багаторічний директор Інституту гідромеханіки НАН України академік НАН України В.Т. Грінченко, тривалий час працював заступником директора Інституту електрозварювання імені Є.О. Патона академік НАН України Л.М. Лобанов. Випускники кафедри займають провідні наукові позиції в цих і інших наукових закладах, в деяких конструкторських бюро. Серед них багато кандидатів і докторів наук, є академіки і члени-кореспонденти НАН України.

Співпраця з видатними вченими в свою чергу визначає високий рівень наукових досліджень (теоретичних, прикладних та експериментальних), навчального процесу та плідний зв'язок кафедри з такими інститутами НАН України: механіки, математики, кібернетики, електрозварювання, гідромеханіки, проблем міцності, проблем матеріалознавства, надтвердих матеріалів, космічних досліджень.

У зв'язку з переходом на двоступеневу освіту на кафедрі проведена велика робота по оновленню навчальних програм підготовки фахівців у нових економічних умовах. У програми нормативних та спеціальних курсів вводяться нові розділи, що забезпечують належний рівень підготовки випускників – бакалаврів, спеціалістів та магістрів для наукової роботи в академічних установах та конструкторських бюро з нової техніки. Для читання спеціальних курсів у різний час залучалися провідні

вчені-механіки – співробітники Інституту механіки імені С.П. Тимошенка НАН України. Лекції з механіки композитів читав член-кореспондент НАН України, професор Л.П. Хорошун завідувач відділу механіки стохастично неоднорідних середовищ, курс механіки руйнування започаткував і довгі роки читав професор А.О. Камінський завідувач відділу механіки руйнування, курс теорії оболонок – професор А.Т. Василенко завідувач відділу обчислювальних методів, лекції по теорії хвиль тривалий час читав професор І.Т. Селезов завідувач відділу гідродинаміки хвильових процесів Інституту гідромеханіки НАН України.

У традиції кафедри тісні зв'язки з вченими інститутів НАН України, на базі яких студенти старших курсів, що спеціалізуються по кафедрі, проходять лабораторний практикум та виробничу практику, ведуть плідну наукову роботу по тематиці інститутів. Більше половини випускників кафедри щорічно розподіляються на роботу в систему інститутів НАН України чи в аспірантуру. На сучасному етапі розбудови незалежної України університетська підготовка фахівців з механіки набуває особливої актуальності в зв'язку з тим, що в недалекій перспективі на Україні необхідно буде створити галузеві науково-дослідні центри та дослідні наукові центри по розробці ракетно-космічної техніки, нових матеріалів та типів озброєнь.

Кафедра готує фахівців за спеціальністю «механіка» (з 1992 року) з двох спеціалізацій: механіка деформівного твердого тіла і механіка рідини, газу та плазми з присвоєнням кваліфікації «механік; прикладний математик». Спеціалісти-механіки можуть брати участь у виконанні наукових досліджень складних механічних систем і процесів в деформівних середовищах і газорідинних системах стосовно новітніх задач техніки і технологій, здійснювати фізичне і математичне моделювання таких процесів з допомогою широкого використання сучасної комп'ютерної техніки в комплексі з сучасними експериментальними методами дослідження механічних ефектів і полів; можуть виконувати інженерні розрахунки в різних галузях техніки і промисловості з аналізом та інтерпретацією результатів. Випускники кафедри

можуть обіймати посади дослідницького та інженерно-технічного персоналу з питань постановки, розробки, впровадження та застосування теорії і методів механіки у науково-дослідних установах, проектних організаціях, конструкторських бюро та обчислювальних центрах літако- і суднобудування, машино- і приладобудування, енергетики і транспорту та в інших галузях народного господарства.

При кафедрі механіки суцільних середовищ через аспірантуру готуються спеціалісти вищої кваліфікації за спеціальностями: 01.02.01 – теоретична механіка; 01.02.04 – механіка твердого деформівного тіла; 01.02.05 – механіка рідини, газу та плазми.

Від початку існування університету в ньому проводилась плідна робота в галузі математики і механіки силами професорсько-викладацького складу без залучення додаткових коштів на її виконання. У повоєнні роки на механіко-математичному факультеті (як і в усьому університеті) виникла госпдоговірна форма наукової роботи, тобто виконання досліджень на замовлення окремих установ, підприємств та організацій. Ця форма дозволила залучити до науково-дослідної роботи найбільш здібних студентів, ввести посади штатних наукових працівників і помітно зміцнити матеріально-технічну базу факультету. Збільшення ж обсягів цих робіт на природничих факультетах привело до необхідності створити науково-дослідний сектор (НДС) університету, який об'єднав всю договірну тематику. У 60-70-х роках на факультеті, передусім на кафедрах теорії пружності та аерогідромеханіки і теплообміну, значно зросла кількість договірних тем, що призвело в результаті до створення у рамках НДС при цих кафедрах науково-дослідних лабораторій. У травні 1978 року НДС реорганізовано в Науково-дослідну частину (НДЧ) університету з правами науково-дослідного інституту, якій була підпорядкована як госпдоговірна тематика, так і бюджетні наукові дослідження, а наукове керівництво та кадрове забезпечення покладалося на відповідні кафедри. У рамках цієї структури на механіко-математичному факультеті було створена НДЧ механіко-математичного факультету.

Найважливіші досягнення тривалий час були пов'язані з діяльністю лабораторії оптичного методу досліджень напружень та деформацій (науковий керівник професор В.І. Савченко), яка була створена в 1961 році на кафедрі теорії пружності. В лабораторії, одними з перших в Радянському Союзі, проводилися експериментальні дослідження просторових задач теорії пружності, було визначено просторову концентрацію напружень в цапфах та валах парових та газових турбін для Харківського турбогенераторного заводу ім. С.М. Кірова.

У 1983 році на базі лабораторії оптичного методу, після приєднання до неї проблемної лабораторії "Укрспецмонтажбуду", була створена лабораторія обчислювальних та експериментальних методів механіки деформівного твердого тіла. Співробітники лабораторії виконали ряд важливих досліджень, зокрема, брали участь у проектуванні та дослідженні напруженого стану елементів трубчатих зварних вузлів Київської телевежі, фланцевих з'єднань оболонок для хімічної промисловості, були розроблені нові методики дослідження і сформульовані рекомендації по раціональному проектуванню відповідальних елементів літальних апаратів (модель шасі АН-22 "Антей", несучі вали з поздовжніми прорізами для вертольоту КА-50-2 "Чорна акула", лопатки газових турбін для винищувача СУ-27 і т.д.). Розроблені методи знайшли широке практичне застосування для провідних заводів та КБ, зокрема для АНТК імені О.К. Антонова (Київ) та КБ "Сатурн" імені А.М.Люльки, Миколаївського суднобудівного заводу, Омського моторобудівного КБ та ін. Вагомий вклад в наукові розробки внесли С.Г. Шокотько, Т.Ю. Кепич, В.І. Лавренюк, К.І. Мазур, А.І. Зірка, І.П. Васильченко, М.П. Малежик, Є.П. Удалов, Л.С. Чешун, В.Б. Анісімова. У 1997–2000 рр. виконувалися важливі дослідження за грантами Українського науково-технологічного центру (УНТЦ), зокрема для Чорнобильської атомної станції. Дослідження, проведені співробітниками лабораторії, відзначаються органічним поєднанням чисельно-аналітичних та експериментальних методик. За матеріалами наукових розробок співробітниками лабораторії захищено 2 докторські та більше 25 кандидатських дисертацій.

Зараз в НДЧ при кафедрі механіки суцільних середовищ виконуються наукові дослідження з таких важливих сучасних напрямків: вивчаються задачі динаміки космічного польоту, зокрема, проблемі міжорбітальних переходів супутникових систем з рідинними, ядерними, електричними двигунами з точки зору оптимального використання обмежених енергетичних ресурсів супутників. Досліджені важливі траекторні питання польотів на Марс, виконання орбітальних маневрів (І.Ю. Василь'єв, І.Б. Кіфоренко); напружено-деформований стан складних механічних систем в умовах дії різних фізичних полів досліджується як теоретично, так і з допомогою використання лазерно-голографічних методів з використанням лазерів постійної і імпульсної дії; такий метод дозволяє визначати напруження в системах, які вкриті тонкими плівками з інших матеріалів, в наноматеріалах, виявляти внутрішні дефекти, наприклад, мікротріщини, втрату з'єднання окремих шарів матеріалів (тіла і його покриття) (О.А. Абрамов, В.М. Дика, В.В. Лендел, І.І. Лоос).

Активна науково-дослідна робота, спрямована на розв'язання прикладних задач механіки суцільних середовищ, створення відповідного математичного забезпечення та методики використання лазерної техніки в аеродинамічних експериментах, проводиться групою вчених науково-дослідної частини – завідувачем лабораторії В.І. Розумнюком, старшими науковими співробітниками О.В. Зайцевим, О.В. Хорошиловим, Л.К. Яровим.

Кафедра механіки суцільних середовищ з усіма її підрозділами оперативно реагує на нові напрямки досліджені у світовій практиці. Тематика наукових досліджень кафедри постійно модернізується, нові елементи постійно вносяться в лекції, що читаються студентам, аспірантам, у напрямки кандидатських дисертацій аспірантів, тематику дипломних і курсових робіт.



*Кафедра механіки суцільних середовищ
Зліва направо: верхній ряд – О.В. Абрамов, І.Ю. Семенова,
О.М. Харитонов, О.С. Лимарченко, В.А. Каліон, А.В. Гур'єв,
В.В. Лендєл, Л.В. Мольченко; нижній ряд – М.В. Лавренюк,
Т.Ю. Кетич, І.І. Лоос, В.М. Дика, І.В. Пляс, Н.В. Кліщ, О.Г. Куценко*