

## Я. С. ПІДСТРИГАЧ – ВИДАТНИЙ ВЧЕНИЙ ТА ОРГАНІЗАТОР НАУКИ

Академік Академії наук України Ярослав Степанович Підстригач – видатний український вчений у галузі механіки та прикладної математики, автор фундаментальних робіт з математичного моделювання деформування тіл з урахуванням їх реальної структури та взаємозв'язку деформації і процесів немеханічної природи. Коло наукових інтересів ученого охопило широкий спектр споріднених природничих наук. З іменем Я. С. Підстригача, зокрема, пов'язані глибокі дослідження в галузі термомеханіки, термодинаміки нерівноважних процесів, механотермодифузії, гідроакустики, поверхневих явищ і механіки тіл з покриттями, взаємодії матеріальних середовищ з електромагнітними полями та в інших напрямках сучасної механіки [1–15]. Ці напрямки досліджень у наш час успішно продовжує розвивати науковий колектив створеного ним 30 років тому Інституту прикладних проблем механіки і математики (ІППММ) НАН України, директором якого він був до своїх останніх днів (травень 1990 року).



*Ярослав Степанович (у центрі) з керівниками відділів: Я. Й. Бураком, Ю. М. Коляном, Г. В. Плячком і Б. Л. Пелехом (зліва направо), 1978 р.*

Я. С. Підстригач народився 25 травня 1928 р. у с. Самостріли Корецького району Рівненської області. Після закінчення у 1951 р. фізико-математичного факультету Львівського державного університету ім. І. Франка поступив до аспірантури при Інституті машинознавства та автоматики АН України (зараз Фізико-механічний інститут (ФМІ) ім. Г. В. Карпенка), де під керівництвом академіка АН України Г. М. Савіна досліджував концентрацію напружень біля отворів. Після захисту у 1954 р. дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук Я. С. Підстригач подальшу свою роботу в основному пов'язував з розвитком теорії і методів термомеханіки, термодинамічних основ побудови узагальнених математичних моделей деформування середовищ у розширеному фазовому просторі, основ нелокальної механіки. Зокрема, при проведенні досліджень з термомеханіки він побудував зображення загального розв'язку взаємозв'язаної динамічної задачі термопружності, її фундаментальні розв'язки для опису та оцінки впливу термопружного розсіювання на механічну поведінку деформованих тіл при швидкозмінних навантаженнях.

Я. С. Підстригач провів фундаментальні розробки з використанням операторного методу при побудові методики зведення тривимірної задачі теплопровідності до двовимірної та при послідовному формулюванні основних положень і співвідношень теплопровідності та термомеханіки оболонки. Подальший розвиток операторного методу з метою зведення просторових задач до двовимірних, який не вимагає попередніх гіпотез кінематичного характеру, дозволив йому отримати рівняння теплопровідності однорідних і шаруватих пластин та оболонок, опромінюваних та рулонованих оболонок, оболонок і пластин з покриттями. Основні ідеї та конструктивні підходи цього методу були використані при математичному моделюванні теплообміну в системі тіл при неідеальному тепловому контакті та через тонкі проміжкові і приповерхневі шари, що стало фундаментом нового напрямку – механіки поверхневих явищ і покриттів. Результати досліджень з термомеханіки тонкостінних елементів опубліковані у низці монографій Я. С. Підстригача та його учнів.

Багато уваги вчений приділяв питанням побудови розрахункових моделей термомеханіки однорідних і неоднорідних тіл, зокрема, кусково-однорідної структури, з використанням апарату узагальнених функцій, розробці методів розв'язування отриманих рівнянь термопружності, єдиних для всієї області, яку займає кусково-однорідне тіло, а також питанням урахування у термомеханіці скінченної швидкості поширення тепла, дослідженням термомеханічних процесів у тілах із залежними від температури характеристиками.

При виході промисловості на якісно нові рівні в кінці 50-х років минулого століття виникла потреба у розрахунках елементів конструкцій, які експлуатуються при одночасній дії агресивних середовищ, підвищених температур і силових навантажень. Для розв'язання цієї проблеми Я. С. Підстригач, використовуючи останні досягнення механіки суцільного середовища, фізики твердого тіла, термодинаміки нерівноважних процесів побудував математичну модель дослідження у взаємозв'язку процесів деформації, теплопровідності та дифузії у термодинамічних системах, стан яких визначається тензорами напружень і деформації, температурою та ентропією, хімічним потенціалом і концентрацією дифундуючої речовини, а пізніше удосконалив цю модель шляхом введення замість скалярних параметрів стану (хімічного потенціалу та концентрації) відповідних тензорних величин. Принципово суттєвим кроком у розвитку математичного моделювання і дослідження взаємозв'язаних процесів стало введення Я. С. Підстригачем, крім термодинамічних функцій стану, кінетичних потенціалів як характеристичних функцій термодинамічних сил, які, як і відповідні їм термодинамічні потоки, могли мати тензорний характер. Такий підхід дозволив отримати нелокальні реологічні співвідношення і у прикладному аспекті – досліджувати релаксаційні явища, дифузійну стабільність хімічного складу твердих розчинів та сумішей, прогнозувати довговічність і робочий ресурс конструкцій в екстремальних умовах експлуатації з урахуванням локальних неоднорідностей типу включень, дислокацій, приповерхневих явищ та інших факторів, які інтенсифікують процеси і їх взаємозв'язок.

Розроблений термодинамічний підхід до побудови моделей механіки набув особливого розвитку при дослідженні взаємодії матеріальних середовищ з електромагнітними полями, при побудові теорії деформації електропровідних тіл, поширеної на електропровідні суміші та тверді розчини, і при дослідженні механотермоелектродифузійних явищ у приконтактних шарах.

Багато уваги приділяв Я. С. Підстригач фундаментальним і прикладним проблемам оптимізації, створенню наукових основ теорії побудови режимів зміцнювальної локальної термообробки елементів конструкцій і теорії оптимального за швидкістю керування температурними режимами при нагріві з урахуванням обмежень на керування, параметри нагріву та термонапруження.

Під керівництвом Я. С. Підстригача розроблено новий спосіб зведення задач пружної рівноваги непологих і пологих оболонок з розрізами до систем інтегральних рівнянь та запропоновано метод їх розв'язування, досліджено напружено-деформований стан непологих циліндричних і пологих сферичних оболонок із системами розрізів. Під його керівництвом в інституті розроблено неруйнівний теоретико-експериментальний метод визначення залишкових деформацій, який ґрунтується на розв'язках відповідних умовно-коректних обернених задач з визначенням частини компонент тензора напружень експериментальним методом. На цій основі розроблено експериментально-теоретичний метод прискорених випробувань для прогнозування довговічності відповідних склоконструкцій складної форми.

Створення нових узагальнених математичних моделей процесів і середовищ у розширеному фазовому просторі виявило, що для успішного проведення якісних і кількісних досліджень механічної поведінки середовищ з урахуванням взаємозв'язку процесів різної природи та поєднання цих глибоких фундаментальних досліджень з потребами практики необхідно застосувати сучасні та розробити нові математичні методи. Цій актуальній проблемі він надавав важливого значення протягом всієї своєї наукової діяльності. Виконати такі завдання міг тільки потужний, вихований на цих ідеях науковий колектив, і Я. С. Підстригач відразу ж після створення у 1962 р. відділу механіки деформівного твердого тіла і призначення його завідувачем цього відділу постійно і наполегливо працював над підготовкою спеціалістів високої кваліфікації для формування такого колективу. Успішне розв'язання цього питання дало йому можливість створити математичний сектор ФМІ АН України, а згодом – Філіал математичної фізики Інституту математики АН України. Після досягнення створеним ним колективом належного наукового рівня і визнання його результатів досліджень науковими центрами Я. С. Підстригач у 1978 році домігся реорганізації цього Філіалу в ІППММ АН України, який відразу зайняв гідне місце серед академічних установ.

Академік АН України Я. С. Підстригач був талановитим стратегом і організатором вітчизняної науки. Протягом багатьох років він був членом Президії АН України, головою Західного наукового центру АН України, директором ІППММ АН України, членом Національного комітету з теоретичної і прикладної механіки СРСР, членом наукової ради союзної академії з проблем міцності і пластичності та займав багато інших громадських і державних посад. Наукова та організаційна діяльність заслуженого діяча науки України Я. С. Підстригача належно оцінені державою і науковою громадськістю. Він нагороджений орденами та медалями держави, відзначений Державною премією України у галузі науки і техніки та премією ім. М. М. Крилова АН України. Під його керівництвом започатковані нові форми взаємозв'язку науки з виробництвом, розроблені теоретично обґрунтовані підходи до розв'язування актуальних, важливих для народного господарства науково-технічних проблем [16], які практично реалізовані шляхом створення міжвідомчих науково-виробничих комплексів в інтересах провідних галузей економіки західного регіону України.

Реалізуючи свій талант стратега, розуміючи, що для вирішення актуальних проблем народного господарства потрібні висококваліфіковані кадри, Я. С. Підстригач уміло поєднував свою активну наукову та науково-організаційну роботу з педагогічною. Багато зусиль та енергії віддав він формуванню ефективної системи підготовки наукових, науково-педагогічних працівників та спеціалістів середньої і вищої школи, науково-дослідних установ і підприємств західного регіону України та удосконаленню всіх її ланок. За його ініціативою були створені Мала академія наук старшокласників м. Львова та області, Львівський фізико-математичний ліцей, а також укладена угода про співпрацю між Львівським і Московським університетами щодо підготовки кадрів та проведення наукових досліджень. Він

активно сприяв організації низки спільних кафедр чи їх філій академічних установ і вищих навчальних закладів регіону, зокрема, на базі ІППММ АН України ним було створено спільну кафедру математичного моделювання фізико-механічних процесів Львівського університету ім. І. Франка, завідувачем якої він був до останніх днів свого життя. У цьому університеті Ярослав Степанович Підстригач викладав понад 25 років, формувач і читав оригінальні спецкурси з основ математичного і термодинамічного моделювання в механіці суцільного середовища з використанням сучасного математичного апарату [17], тут він відшукував та залучав до наукової роботи найбільш здібних студентів, які згодом ставали його аспірантами та співробітниками очолюваного ним Інституту. Серед його учнів – понад 50 докторів і кандидатів наук. Ряд як визнаних, так і перспективних науковців він запросив з інших міст України та з-за її меж для роботи в ІППММ АН України, і у Львові вони змогли успішно реалізувати свої наукові задуми.

Наукова спадщина вченого у галузі математичного моделювання, математичних проблем механіки і прикладної математики – це невичерпне джерело сміливих ідей, опублікованих у понад 300 роботах, зокрема у 14 монографіях [2–15]. Ці дослідження упродовж наступних років (1991–2007) знайшли свій подальший розвиток у низці праць учнів і співробітників академіка Я. С. Підстригача [18–35].

Свою наукову, науково-педагогічну, науково-організаційну та громадську діяльність Ярослав Степанович Підстригач постійно спрямовував на розвиток наукового та інтелектуального потенціалу нашої держави, створення і підтримання високого авторитету вітчизняної науки у світовому науковому просторі.

1. Підстригач Я. С. Вибрані праці. – Київ: Наук. думка, 1995. – 460 с.
2. Підстригач Я. С., Ярема С. Я. Температурні напруження в оболонках. – Київ: Вид-во АН УРСР, 1961. – 212 с.
3. Подстригач Я. С., Коляно Ю. М. Неустановившиеся температурные поля и напряжения в тонких пластинках. – Киев: Наук. думка, 1972. – 308 с.
4. Подстригач Я. С., Коляно Ю. М. Обобщенная термомеханика. – Киев: Наук. думка, 1976. – 310 с.
5. Подстригач Я. С., Коляно Ю. М., Громовык В. И., Лозбень В. Л. Термоупругость тел при переменных коэффициентах теплоотдачи. – Киев: Наук. думка, 1977. – 158 с.
6. Подстригач Я. С., Бурак Я. И., Гачкевич А. Р., Чернявская Л. В. Термоупругость электропроводных тел. – Киев: Наук. думка, 1977. – 247 с.
7. Подстригач Я. С., Швец Р. Н. Термоупругость тонких оболочек. – Киев: Наук. думка, 1978. – 343 с.
8. Григолюк Э. И., Подстригач Я. С., Бурак Я. И. Оптимизация нагрева оболочек и пластин. – Киев: Наук. думка, 1979. – 364 с.
9. Подстригач Я. С., Бурак Я. И., Шелепец В. И. др. Оптимизация и управление в электровакуумном производстве. – Киев: Наук. думка, 1980. – 215 с.
10. Подстригач Я. С., Коляно Ю. М., Семерак М. М. Температурные поля и напряжения в элементах электровакуумных приборов. – Киев: Наук. думка, 1981. – 342 с.
11. Подстригач Я. С., Бурак Я. И., Кондрат В. Ф. Магнитотермоупругость электропроводных тел. – Киев: Наук. думка, 1982. – 293 с.
12. Подстригач Я. С., Ломакин В. А., Коляно Ю. М. Термоупругость тел неоднородной структуры. – Москва: Наука, 1984. – 368 с.
13. Подстригач Я. С., Повстенко Ю. З. Введение в механику поверхностных явлений в деформируемых твердых телах. – Киев: Наук. думка, 1985. – 200 с.
14. Подстригач Я. С., Поддубняк А. П. Рассеяние звуковых пучков на упругих телах сферической и цилиндрической формы. – Киев: Наук. думка, 1986. – 264 с.
15. Подстригач Я. С., Осадчук В. А., Марголин А. М. Остаточные напряжения, длительная прочность и надежность стеклоконструкций. – Киев: Наук. думка, 1991. – 290 с.

16. *Подстригач Я. С., Чумаченко Н. Г., Барьяхтар В. Г. и др.* Проблемы регионального управления научно-техническим прогрессом: Теория, методика, практика. – Москва: Наука, 1984. – 288 с.
17. *Підстригач Я. С.* Тензори на многовидах: Навч. посібник. – Львів: Вид-во Львів. ун-ту, 1986. – 76 с.
18. *Коляно Ю. М.* Методы теплопроводности и термоупругости неоднородного тела. – Киев: Наук. думка, 1992. – 288 с.
19. *Гачкевич А. Р.* Термомеханика электропроводных тел при воздействии квазиустановившихся электромагнитных полей. – Киев: Наук. думка, 1992. – 192 с.
20. *Кит Г. С., Побережный О. В.* Нестационарные процессы в телах с дефектами типа трещин. – Киев: Наук. думка, 1992. – 216 с.
21. *Кушнір Р. М., Николишин М. М., Осадчук В. А.* Пружний та пружно-пластичний граничний стан оболонок з дефектами. – Львів: СПОЛОМ, 2003. – 320 с.
22. *Фізико-математичне моделювання складних систем / Я. Бурак, Є. Чапля, Т. Нагірний, В. Чекурін та ін.* – Львів: СПОЛОМ, 2004. – 264 с.
23. *Бурак Я. Й., Чапля Є. Я., Чернуха О. Ю.* Континуально-термодинамічні моделі механіки твердих розчинів. – Київ: Наук. думка, 2006. – 272 с.
24. *Моделювання та оптимізація в термомеханіці електропровідних неоднорідних тіл / Під заг. ред. Я. Й. Бурака, Р. М. Кушніра.* – Т. 1: Термомеханіка багатокомпонентних тіл низької електропровідності / Я. Й. Бурак, О. Р. Гачкевич, Р. Ф. Терлецький. – Львів: СПОЛОМ, 2006. – 296 с.
25. *Моделювання та оптимізація в термомеханіці електропровідних неоднорідних тіл / Під заг. ред. Я. Й. Бурака, Р. М. Кушніра.* – Т. 2: Механотермодифузія в частково прозорих тілах / О. Р. Гачкевич, Р. Ф. Терлецький, Т. Л. Курницький. – Львів: СПОЛОМ, 2007. – 184 с.
26. *Кур'ян В. І., Осадчук В. А., Николишин М. М.* Механіка руйнування зварних з'єднань металоконструкцій. – Львів: СПОЛОМ, 2007. – 320 с.
27. *Кит Г. С., Хай М. В., Михаськів В. В.* Метод потенціалів у тривимірних статичних і динамічних задачах теорії тріщин // *Фіз.-хім. механіка матеріалів.* – 1996. – **32**, № 1. – С. 22–32.
28. *Vihak V., Tokovy Yu., Rychahivskyu A.* Exact solution of the plane problem of elasticity in a rectangular region // *J. Comput. Appl. Mech.* – 2002. – **3**, No. 2. – P. 193–206.
29. *Яцків О. І., Швець Р. М.* Побудова розв'язку задачі механодифузії про двокомпонентне дифузійне насичення і напружений стан шаруватого циліндра // *Мат. методи та фіз.-мех. поля.* – 2002. – **45**, № 3. – С. 91–102.
30. *Кит Г. С., Мартиняк Р. М.* Термопружність структур з теплопровідними тріщинами // *Мат. методи та фіз.-мех. поля.* – 2003. – **46**, № 1. – С. 11–20.
31. *Повстенко Ю. З.* Нелокальна і градієнтна теорії пружності та їх застосування до опису недосконалостей у твердих тілах // *Мат. методи та фіз.-мех. поля.* – 2003. – **46**, № 2. – С. 136–146.
32. *Кит Г. С., Кунец Я. И., Мыхаськив В. В.* Взаимодействие стационарной волны с тонким дискообразным включением малой жесткости в упругом теле // *Изв. РАН. Механика твердого тела.* – 2004. – № 5. – С. 82–89.
33. *Povstenko Y. Z.* Fractional heat conduction equation and associated thermal stresses // *J. Thermal Stresses.* – 2005. – **28**, No. 1. – P. 83–102.
34. *Shevchuk V. A.* Modeling and computation of heat transfer in a system «body-multilayer coating» // *Heat Transfer Research.* – 2006. – **37**, No. 5. – P. 412–433.
35. *Кушнір Р. М., Попович В. С.* Термопружність термочутливих тіл простої форми за складного теплообміну // *Актуальні аспекти фізико-механічних досліджень. Механіка.* – Київ: Наук. думка, 2007. – 361 с. – С. 153–164.