

Р. М. Кушнір, О. В. Максимук, М. В. Марчук, В. А. Осадчук

**НАУКОВИЙ ДОРОБОК ПРОФЕСОРА  
БОГДАНА ЛЮБОМИРОВИЧА ПЕЛЕХА  
З ТЕОРІЇ ТОНКОСТІННИХ ЕЛЕМЕНТІВ КОНСТРУКЦІЙ  
ТА МЕХАНІКИ КОМПОЗИТИВ І ЙОГО РОЗВИТОК  
(до 70-річчя від дня народження)**

28 жовтня 2010 року виповнилось би 70 років від дня народження відомого українського вченого в галузі механіки деформівного твердого тіла, доктора фізико-математичних наук, професора Богдана Любомировича Пелеха, який неждано відійшов у вічність 9 липня 1995 року.

Народився Б. Л. Пелех у містечку Санок (теперішня Польща). У 1957 році закінчив навчання в середній школі № 1 м. Калуша Івано-Франківської області, куди сім'я переїхала у 1946 році, та вступив до Львівського державного університету імені Івана Франка на механіко-математичний факультет. Після закінчення в 1962 році з відзнакою університету за спеціальністю «механіка» він поступив того ж року до аспірантури при університеті, де під керівництвом відомого вченого в галузі теоретичних проблем механіки доктора фізико-математичних наук, професора М. П. Шереметьєва займався питаннями теорії і розрахунку пластин і оболонок на базі узагальнених кінематичних гіпотез Кірхгофа – Лява, що склали основу його кандидатської дисертації (1965 р.). У ній він заклав основи загальної теорії анізотропних оболонок зі скінченною зсувною жорсткістю [12–14].



*Богдан Любомирович Пелех (третій справа) з колегами під час наукової конференції (м. Кам'янець-Подільський, 1982 рік)*

Науково-педагогічну діяльність Б. Л. Пелех розпочав у 1965 році в Тернопільському філіалі Львівського політехнічного інституту (тепер Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя) старшим викладачем, а потім доцентом, де викладав теоретичну механіку. З 1969 року він – старший науковий співробітник, а з 1971 до 1973 р. – керівник відділу математичної теорії деформації і руйнування тонкостінних елементів конструкцій очолюваного Я. С. Підстригачем Сектору математики і механіки Фізико-механічного інституту АН УРСР (тепер Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАН України).

У листопаді 1970 р. Богдан Любомирович успішно захистив у Київському державному університеті ім. Т. Г. Шевченка дисертацію на здобуття вченого ступеня доктора фізико-математичних наук на тему: «Деякі питання теорії і розрахунку анізотропних оболонок і пластин з низькою зсувною жорсткістю», у якій побудував узагальнену теорію оболонок на основі зсувної моделі С. П. Тимошенка в найбільш завершеній формі [15–19, 30–32, 41–43, 49–51, 53, 62, 63, 96], за що йому в 1971 р. було присуджено Республіканську премію ім. М. Островського в галузі науки і техніки. З січня 1973 р. до червня 1994 р. Б. Л. Пелех очолював відділ механіки тонкостінних елементів конструкцій Львівського філіалу математичної фізики Інституту математики АН УРСР (з вересня 1978 р. – Інститут прикладних проблем механіки і математики АН УРСР, а з грудня 1990 р. – Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача НАН України). У 1974 році йому було присвоєно наукове звання професора. Останні роки життя Б. Л. Пелех працював професором Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу.

Б. Л. Пелехом вперше в світовій практиці завершено побудову загальної лінійної теорії пружних анізотропних оболонок зі скінченною зсувною жорсткістю. Як підсумок робіт у цьому напрямку в 1973 році виходить у видавництві «Наукова думка» монографія «Теорія оболонок із скінченною зсувною жорсткістю» [1], що стала настільною книгою не тільки вчених у галузі теорії оболонок, а й інженерів-механіків з проектування конструкцій різноманітного цільового призначення.

Детальний огляд праць стосовно досліджень з теорії та методів розрахунку оболонок зі скінченною зсувною жорсткістю станом на той час наведений у ґрунтовній праці [20]. Підмічені закономірності деформування та розподілу за нормальною координатою компонент тензора напружень дозволили Б. Л. Пелеху спільно з учнями запропонувати нові підходи до побудови уточненої теорії пластин і оболонок з урахуванням граничних умов на лицевих поверхнях [5–7, 21–24], математично обґрунтувати нові алгоритми отримання розв'язувальних рівнянь та знаходження розв'язків задач про напружено-деформований стан.

Виявлена статико-геометрична аналогія у співвідношеннях узагальненої теорії податливої до трансверсального зсуву оболонок [25–29] дала змогу записати розв'язувальні рівняння у комплексній формі [30–34]. Це, в свою чергу, дозволило розв'язати низку практично важливих задач для пластин і оболонок з багатозв'язними серединними площинами і поверхнями [3, 11, 49].

Важливими з практичної точки зору є задачі термопружності оболонок і пластин, оскільки значна кількість конструкцій із них експлуатується в умовах нерівномірного нагріву. Вагомі результати в цьому напрямку Б. Л. Пелехом разом із співавторами отримано в працях [35, 38] та ін.

В процесі термообробки в тонкостінних елементах конструкцій можуть виникати значні температурні напруження. Це зумовлює необхідність вибору оптимальних режимів термообробки, які забезпечували би порівняно низький рівень температурних напружень. Постановку та розв'язки екстремальних задач термопружності для трансверсально ізотропних і тришарових циліндричних оболонок наведено в [1, 36, 37].

Свою специфіку має проблема наявності в оболонках залишкових напружень, які можуть бути зумовлені технологічними та експлуатаційними факторами. Питання, пов'язані з постановкою таких задач і відшукуванням їх розв'язків, присвячені, зокрема, праці [39, 40].

Постановці та розв'язанню задач стійкості стержнів, пластин і оболонок присвячені праці [41–48]. В них, зокрема, встановлено області застосовності класичної та узагальненої теорій в таких задачах.

Вагоме місце в теорії тонкостінних елементів конструкцій займає проблема концентрації напружень біля отворів, включень і в кінцях тріщин.

Постановці задач про концентрацію напружень в оболонках і пластинах на основі узагальненої теорії, методам їх розв'язування присвячені монографії [2, 3] та праці [49–61]. У них також вироблено рекомендації щодо пониження рівня концентрації аж до повного її усунення.

У книзі «Слоистые анизотропные пластины и оболочки с концентраторами напряжений» [6] з позицій вищих наближень вперше розглянуто  $\{m, n\}$ -апроксимації в теорії анизотропних пластин та оболонок. На цій основі послідовно розроблено ефективні методи визначення концентрації напружень біля отворів і включень різної форми в пластинах та оболонках: варіаційні методи стосовно ортотропних пластин і метод скінченних елементів.

Упродовж 1970–1980 рр. професором Б. Л. Пелехом розвивається новий напрямок – механіка контактної взаємодії тонкостінних елементів конструкцій (балок, пластин, оболонок, в тому числі і багат шарових та тіл з покриттями). Ці задачі суттєво відрізняються від контактних задач теорії пружності з огляду на свою специфіку – один із розмірів принаймні одного елемента контактної пари співмірний з розміром області контакту. В працях Б. Л. Пелеха та його учнів [9, 10, 62–77] на основі розроблених нових математичних моделей та методів розв'язання контактних задач (варіаційні методи, метод зшивання розв'язків, методи інтегральних, інтегро-диференціальних та сингулярних рівнянь) отримано розв'язки задач про зовнішній та внутрішній контакт тонкостінних систем та виявлено принципово нові закономірності розподілу деформацій і напружень у контактуючих тонкостінних тілах. Досліджено також нетрадиційні класи контактних задач зношування матеріалів, мікрогеометрії контактуючих поверхонь, ослабленої адгезії між шарами, фрикційного розігріву контактуючих тіл. Клас задач, які класифікуються як контактні задачі будівельної механіки, досить важливі з інженерної точки зору для сучасного будівництва та складають основу фундаментальної книги «Контактные задачи теории упругих анизотропных оболочек» [5], яка і нині є однією з кращих у світовій літературі з теорії оболонок. У цій монографії запропоновано апроксимаційний процес побудови довільних наближень теорії анизотропних оболонок і пластин. Сформульовано відповідні математичні теореми методу апроксимації функцій за виконання граничних умов для функцій переміщень і їх похідних на лицьових поверхнях оболонок. Розглянуто задачі узагальненої теплопровідності шаруватих ортотропних оболонок і пластин. На цій основі систематизовано та розглянуто класи контактних задач для ортотропних циліндричних оболонок (осесиметричні, асиметричні, обернено-симетричні задачі при контакті оболонок з жорсткими твердими тілами і штампами, пружний контакт оболонок між собою, визначення міжшарових напружень за дії як силових, так і температурних полів).

У 1980–1982 рр. професором Б. Л. Пелехом було проведено цикл наукових досліджень з механіки руйнування композитних матеріалів [78–88]. Ним сформульовано новий критерій руйнування з урахуванням дисипативних процесів на границях розділу фаз у композиційному матеріалі з тріщинами, який є узагальненням класичного принципу Гріффітса [80]. Таке узагальнення дало змогу розв'язати низку нових проблем механіки руйнування, зокрема проблем гальмування та зупинки тріщин у магістральних трубопроводах. Запропоновано проект магістрального трубопроводу з анизотропними багат шаровими вставками-поглиначами енергії руйнування. Розвинутий також напрям у механіці композиційних матеріалів, пов'язаний з урахуванням різноманітних недосконалостей та дефектів на границі розділу фаз.

З 1980 року починаються цілеспрямовані дослідження в галузі фізико-хімічної механіки композитних матеріалів та елементів конструкцій із них, а також тіл з тонкими покриттями – новому пріоритетному напрямі на пограниччі наук, якому присвячена монографія «Контактные задачи для слоистых элементов конструкций и тел с покрытиями» [7].

В експлуатаційних умовах тонкостінні елементи конструкцій дуже часто піддаються дії динамічних навантажень, зокрема вібраційних. Деякі аспекти динаміки та віброзахисту оболонкових конструкцій розглянуті в працях [89–99].

Характерною рисою дослідницької діяльності Б. Л. Пелеха є поєднання наукових розробок як в галузі теорії, так і в галузі фізичного експерименту [96–99]. У 1979 році ним опублікована праця «Основы электромагнитного метода исследования напряжений в анизотропных средах» [4], а у 1990 році – монографія «Экспериментальные методы исследования динамических свойств композиционных структур» [8].

Наукові результати професора Б. Л. Пелеха поруч з високим теоретичним рівнем мали прикладне значення, що засвідчує низка авторських свідоцтв [100–108]. Вони були використані в науково-дослідних установах, конструкторських бюро та промислових підприємствах.

Отримані Б. Л. Пелехом та створеною ним школою фундаментальні результати з неklasичних моделей деформування оболонок і пластин, механіки контактної взаємодії деформівних структур, стійкості тонкостінних конструкцій та концентрації напружень в них, а також механіки композитних структур і проблем динаміки та демпфування в елементах конструкцій отримали широке визнання науковців як в Україні, так і за її межами. Вони неодноразово доповідалися на престижних вітчизняних і міжнародних наукових конференціях, опубліковані у понад 300 працях, у тому числі в 9 монографіях, і є вагомим доробком в теорію тонкостінних елементів і механіку композитів. У 1991 р. він був удостоєний Премії Національної академії наук України ім. О. М. Динника.

Б. Л. Пелех приділяв значну увагу підготовці наукових кадрів. Під його керівництвом було захищено 24 кандидатські дисертації, четверо його учнів уже захистили докторські дисертації (О. В. Максимук, М. В. Марчук, М. А. Сухорольський, В. І. Шваб'юк). Він є автором навчального посібника «Обобщенная теория оболочек» [11], в основу його покладено спеціальний курс з неklasичної теорії оболонок, який Богдан Любомирович читав студентам механіко-математичних факультетів Львівського та Донецького університетів.

Професор Б. Л. Пелех проводив велику науково-організаційну роботу. Він був членом Бюро Наукової Ради з механіки конструкцій з композиційних матеріалів НАН України, секції теорії оболонок Наукової Ради з міцності та пластичності АН СРСР, секції «Динаміка та стійкість» Наукової Ради з механіки деформівного твердого тіла НАН України, керівником секції «Фізико-хімічна механіка композиційних матеріалів» Наукового Товариства ім. Т. Г. Шевченка.

Б. Л. Пелех був ініціатором проведення низки Всеукраїнських, Всесоюзних і Міжнародних семінарів, науково-технічних конференцій і симпозіумів з актуальних проблем механіки тонкостінних конструкцій та композитних матеріалів.

Богдан Любомирович Пелех був вченим з широким діапазоном знань, ідей. Серед його учнів були не тільки механіки, але й математики, фізики, хіміки, випускники технічних вузів. Йому було притаманне постійне розширення наукових напрямків. Започатковані ним напрямки досліджень отримали своє продовження в працях учнів, про що свідчать, зокрема, опубліковані ними 3 монографії [109–111]. В [109] запропонована та математично обґрунтована нова змішана схема методу скінчених елементів в переміщеннях і контактних напруженнях для розрахунку шаруватих композиційних оболонок і пластин з ідеальним та недосконалим контактами на поверхнях розділу. Наведено опис розробленого відповідного оригінального об'єктно-орієнтованого програмного забезпечення для розрахунку плоских і криволінійних шаруватих структур. Подані розв'язки низки як модельних, так і нових задач визначення напружено-деформованого стану шаруватих

оболонок і пластин, в тому числі за наявності областей недосконалого міжшарового контакту. У монографії [110] розглянуто математичні моделі для тонкостінних конструкцій з урахуванням особливостей механічної поведінки композиційних матеріалів стосовно задач концентрації напружень, контактної взаємодії, в тому числі зі зношуванням та ефективні аналітичні, варіаційні, числово-аналітичні методи розв'язування широкого класу задач. В [111] запропоновано математичні моделі та ефективні методи розрахунку напружено-деформованого стану та оцінки роботоздатності елементів конструкцій із композиційних матеріалів у нафтогазовій промисловості.

1. *Пелех Б. Л.* Теория оболочек с конечной сдвиговой жесткостью. – Киев: Наук. думка, 1973. – 248 с.
2. *Пелех Б. Л., Сяський А. А.* Распределение напряжений возле отверстий в податливых на сдвиг анизотропных оболочках. – Киев: Наук. думка, 1975. – 193 с.
3. *Пелех Б. Л.* Концентрация напряжений около отверстий при изгибе трансверсально-изотропных пластин. – Киев: Наук. думка, 1977. – 182 с.
4. *Пелех Б. Л., Васильченко И. П.* Основы электромагнитного метода исследования напряжений в анизотропных средах. – Киев: Наук. думка, 1979. – 113 с.
5. *Пелех Б. Л., Сухорольский М. А.* Контактные задачи теории упругих анизотропных оболочек. – Киев: Наук. думка, 1980. – 214 с.
6. *Пелех Б. Л., Лазько В. А.* Слоистые анизотропные пластины и оболочки с концентраторами напряжений. – Киев: Наук. думка, 1982. – 295 с.
7. *Пелех Б. Л., Максимук А. В., Коровайчук И. М.* Контактные задачи для слоистых элементов конструкций и тел с покрытиями. – Киев: Наук. думка, 1988. – 279 с.
8. *Пелех Б. Л., Саляк Б. И.* Экспериментальные методы исследования динамических свойств композиционных структур. – Киев: Наук. думка, 1990. – 186 с.
9. *Пелех Б. Л., Максимук А. В.* Взаимодействие анизотропных оболочек с твердыми жесткими телами // Статика элементов конструкций / Я. М. Григоренко, А. Т. Василенко и др. – Киев: «А.С.К.», 1999. – 379 с. – (Механика композитов: В 12 т.) – Т. 8. – С. 300–312.
10. *Пелех Б. Л., Максимук А. В.* Контактные задачи для слоистых пластин и оболочек // Статика элементов конструкций / Я. М. Григоренко, А. Т. Василенко и др. – Киев: «А.С.К.», 1999. – 379 с. – (Механика композитов: В 12 т.) – Т. 8. – С. 313–327.
11. *Пелех Б. Л.* Обобщенная теория оболочек. – Львов: Вища шк., 1978. – 159 с.
12. *Шереметьев М. П., Пелех Б. Л.* До питання про варіаційні принципи в теорії оболонок // Теорет. і прикл. математика. – Львів: Вид-во Львів. ун-ту, 1963. – Вип. 2. – С. 68–94.
13. *Шереметьев М. П., Пелех Б. Л.* К построению уточненной теории пластин // Инж. журн. – 1964. – 4, № 3. – С. 504–509.
14. *Пелех Б. Л.* К определению коэффициентов концентрации при изгибе плит с отверстиями // Прикл. механика. – 1965. – 1, № 7. – С. 139–143.
15. *Пелех Б. Л.* Некоторые вопросы теории и расчета анизотропных оболочек и пластин с низкой сдвиговой жесткостью // Механика полимеров. – 1970. – № 4. – С. 693–714.
16. *Пелех Б. Л., Хлебников Д. Г.* Влияние деформаций сдвига на изгиб полуплоскости с защемленным краем сосредоточенной силой // Прикл. механика. – 1968. – 4, № 2. – С. 72–78.  
Te same: *Pelek B. L., Khlebnikov D. G.* The effect of shear strain on the flexure of a half-plane with a clamped boundary under a concentrated force // Int. Appl. Mech. – 1968. – 4, No. 2. – P. 43–45.
17. *Шереметьев М. П., Пелех Б. Л., Дячина О. П.* Исследование влияния деформаций сдвига на изгиб квадратной плиты сосредоточенной силой // Прикл. механика. – 1968. – 4, № 4. – С. 1–7.  
Te same: *Sheremet'ev M. P., Pelek B. L., Dyachina O. P.* A study of the effect of shear strains on the bending of a square slab by a concentrated force // Int. Appl. Mech. – 1968. – 4, No. 4. – P. 1–4.
18. *Пелех Б. Л.* Об одной задаче изгиба трансверсально-изотропных круглых пластин // Изв. АН АрмССР. Сер. Механика. – 1969. – 22, № 2. – С. 47–52.

19. *Пелех Б. Л., Тетерс Г. А., Полевой Б. Н.* Об изгибе длинных прямоугольных пластинок, слабо сопротивляющихся сдвигу // *Механика полимеров.* – 1969. – № 5. – С. 945–950.
20. *Пелех Б. Л.* Некоторые вопросы развития теории и методов расчета анизотропных оболочек с конечной сдвиговой жесткостью. Обзор // *Механика полимеров.* – 1975. – № 2. – С. 269–284.
21. *Пелех Б. Л., Сухорольський М. А.* Про наближені зображення ключових рівнянь теорії пологих оболонок стосовно розв'язку контактних задач // *Доп. АН УРСР. Сер. А.* – 1975. – № 4. – С. 351–354.
22. *Пелех Б. Л., Сухорольський М. А.* Про новий підхід до побудови теорії оболонок з урахуванням граничних умов на поверхнях // *Доп. АН УРСР. Сер. А.* – 1978. – № 5. – С. 444–447.
23. *Пелех Б. Л., Сухорольський М. А.* Про один метод апроксимації функції і її першої похідної поліномами Лежандра та його застосування // *Доп. АН УРСР. Сер. А.* – 1980. – № 3. – С. 25–28.
24. *Пелех Б. Л., Марчук М. В.* Метод конечных элементов при решении краевых задач для анизотропных пластин из композиционных материалов. 1. Уточненные теории анизотропных пластин и конечноэлементные аппроксимации // *Механика композитных материалов.* – 1983. – № 1. – С. 71–79.
25. *Немиш Ю. Н., Пелех Б. Л.* Об аналогии между теорией изгиба пластин типа С. П. Тимошенко и плоской задачей моментной теории упругости // *Прикл. механика.* – 1969. – 5, № 4. – С. 127–132.  
 The same: *Nemish Yu. N., Pelekh B. L.* On the analogy between Timoshenko-type plate bending theory and the two-dimensional problem in moment theory of elasticity // *Int. Appl. Mech.* – 1969. – 5, No. 4. – P. 440–443.
26. *Лунь Е. И., Пелех Б. Л.* О статико-геометрической аналогии и комплексных уравнениях теории оболочек типа Тимошенко // *Механика полимеров.* – 1969. – № 5. – С. 942–945.
27. *Пелех Б. Л., Лунь Е. И.* Статико-геометрическая аналогия и метод комплексного преобразования в линейной теории упругих оболочек типа Тимошенко // *Докл. АН СССР.* – 1970. – 192, № 6. – С. 1239–1240.
28. *Савін Г. М., Пелех Б. Л.* Про аналогію між краєвими задачами згину трансверсально-ізотропних плит і плоскої задачі несиметричної теорії пружності // *Доп. АН УРСР. Сер. А.* – 1971. – № 2. – С. 166–168.
29. *Григолюк Э. И., Пелех Б. Л.* Статико-геометрическая аналогия и комплексное преобразование в теории трехслойных оболочек с легким наполнителем // *Докл. АН СССР.* – 1972. – 207, № 3. – С. 563–565.
30. *Пелех Б. Л., Сіренко І. Г.* Комплексний варіант теорії термопружності оболонок з кінцевою жорсткістю на зсув // *Доп. АН УРСР. Сер. А.* – 1971. – № 8. – С. 739–742.
31. *Пелех Б. Л.* Деформаційні крайові умови і комплексне зображення умов спряження в теорії оболонок із скінченною жорсткістю на зсув // *Доп. АН УРСР. Сер. А.* – 1972. – № 11. – С. 1020–1024.
32. *Лунь Е. И., Пелех Б. Л.* Комплексный метод в теории оболочек типа Тимошенко // *Изв. АН СССР. Сер. Механика твердого тела.* – 1972. – № 3. – С. 74–81.
33. *Пелех Б. Л., Мамчур І. Л.* Разрешающие уравнения теории трансверсально изотропных оболочек вращения в комплексной форме // *Прикл. механика.* – 1973. – 9, № 3. – С. 61–67.  
 The same: *Pelekh B. L., Mamchur I. L.* Solving equations in the theory of transversely isotropic shells of revolution in complex form // *Int. Appl. Mech.* – 1973. – 9, No. 3. – P. 282–286.
34. *Григолюк Э. И., Пелех Б. Л.* Комплексный вариант теории многослойных оболочек, симметрично собранных из трансверсально-изотропных слоев // *Докл. АН СССР.* – 1974. – 216, № 5. – С. 1011–1013.
35. *Пелех Б. Л., Подстригач Я. С., Сіренко І. Г.* Некоторые общие вопросы теории термоупругости трансверсально-изотропных оболочек // *Изв. АН СССР. Сер. Механика твердого тела.* – 1971. – № 6. – С. 81–88.
36. *Григолюк Э. И., Пелех Б. Л., Подстригач Я. С.* Об оптимальном нагреве трехслойных цилиндрических оболочек с легким упругим наполнителем // *Журн. прикл. механики и техн. физики.* – 1975. – № 2. – С. 120–124.
37. *Григолюк Э. И., Подстригач Я. С., Пелех Б. Л.* К решению одного класса задач об оптимальном нагреве трехслойных оболочек с легким наполнителем // *Теория оболочек и пластин: Тр. IX Всесоюз. конф. по теории оболочек и пластин (Ленинград, 1973 г.).* – Ленинград: Судостроение, 1975. – С. 257–258.



38. *Пелех Б. Л., Сухорольский М. А.* Обобщение теории термоупругости трансверсально-изотропных пластин // *Мат. методы и физ.-мех. поля.* – 1976. – Вып. 3. – С. 88–93.
39. *Подстригач Я. С., Пелех Б. Л., Ганулич В. К.* Расчет податливых на сдвиг ортотропных оболочек с остаточными напряжениями // *Прикл. механика.* – 1973. – **9**, № 8. – С. 22–30.  
Te same: *Podstrigach Ya. S., Pelekh B. L., Ganulich V. K.* Calculation of an orthotropic shell elastic in shear with residual stresses // *Int. Appl. Mech.* – 1973. – **9**, No. 8. – P. 830–836.
40. *Пелех Б. Л., Ганулич В. К.* К определению остаточных срезающих напряжений в ортотропных цилиндрических оболочках с низкой сдвиговой жесткостью // *Физ.-хим. механика материалов.* – 1974. – **10**, № 1. – С. 85–89.
41. *Тетерс Г. А., Пелех Б. Л.* Устойчивость анизотропных пластин при ползучести с учетом деформаций поперечных сдвигов // *Механика полимеров.* – 1965. – № 5. – С. 114–117.
42. *Тетерс Г. А., Пелех Б. Л.* Устойчивость ортотропных оболочек при ползучести с учетом деформаций поперечных сдвигов // *Механика полимеров.* – 1966. – № 1. – С. 93–99.
43. *Пелех Б. Л., Тетерс Г. А., Мельник Р. В.* Устойчивость трансверсально-изотропных оболочек, связанных с упругим основанием // *Механика полимеров.* – 1969. – № 4. – С. 669–673.
44. *Гузь А. Н., Бабич М. Ю., Тетерс Г. А., Пелех Б. Л.* Об области применимости прикладных теорий в задачах устойчивости стержней и пластинок с низкой сдвиговой жесткостью в случае одноосного сжатия // *Механика полимеров.* – 1969. – № 6. – С. 1124–1126.
45. *Пелех Б. Л., Мельник В. В., Тетерс Г. А.* Влияние свойств материала на устойчивость трансверсально-изотропных оболочек с упругим наполнителем при действии нагрузок и температуры // *Механика полимеров.* – 1970. – № 5. – С. 903–907.
46. *Гузь А. Н., Бабич Ю. И., Тетерс Г. А., Пелех Б. Л.* О применимости двумерных прикладных теорий в задачах устойчивости при осевом сжатии цилиндрических оболочек, выполненных из материалов с низкой сдвиговой жесткостью // *Механика полимеров.* – 1970. – № 1. – С. 141–143.
47. *Пелех Б. Л., Мельник Р. В., Тетерс Г. А.* Устойчивость податливых на сдвиг цилиндрических оболочек, связанных с упругим основанием в геометрически нелинейной постановке // *Механика полимеров.* – 1972. – № 1. – С. 113–117.
48. *Пелех Б. Л., Мочернюк Д. Ю., Билосевич Р. М.* О расчете на устойчивость обсадных труб из анизотропных материалов // *Изв. вузов. Нефть и газ.* – 1972. – № 7. – С. 33–38.
49. *Пелех Б. Л.* О решении задач изгиба пластин для многосвязных областей // *Прикл. механика.* – 1969. – **5**, № 9. – С. 54–61.  
Te same: *Pelekh B. L.* On the solution of plate bending problems for multiply connected regions // *Int. Appl. Mech.* – 1969. – **5**, No. 9. – P. 944–950.
50. *Пелех Б. Л.* Некоторые задачи изгиба трансверсально-изотропных пластинок, ослабленных круговыми отверстиями // *Изв. АН АрмССР. Сер. Механика.* – 1969. – **22**, № 5. – С. 35–44.
51. *Немиш Ю. Н., Пелех Б. Л., Хома И. Ю.* Изгиб трансверсально-изотропных пластин с криволинейными отверстиями // *Прикл. механика.* – 1969. – **5**, № 10. – С. 87–95.
52. *Пелех Б. Л.* Изгиб бесконечной трансверсально-изотропной пластины, ослабленной конечным числом круговых отверстий // *Изв. АН АрмССР. Сер. Механика.* – 1970. – **23**, № 1. – С. 50–57.
53. *Пелех Б. Л., Лунь Е. И.* Концентрация напряжений около отверстий в трансверсально-изотропных оболочках // *Механика полимеров.* – 1970. – № 6. – С. 1076–1081.
54. *Савин Г. Н., Пелех Б. Л.* Концентрация напряжений около отверстий в пластинах и оболочках с учетом явлений, обусловленных деформациями поперечного сдвига (обзор) // *Прикл. механика.* – 1971. – **7**, № 2. – С. 3–11.  
Te same: *Savin G. N., Pelekh B. L.* Stress concentration near holes in plates and shells, taking account of the phenomena caused by transverse shear strains (A review) // *Int. Appl. Mech.* – 1971. – **7**, No. 2. – P. 117–124.
55. *Пелех Б. Л., Лазько В. А.* Влияние сдвиговой податливости на концентрацию напряжений при изгибе и кручении трансверсально изотропной пластинки с отверстием, край которого оперт // *Механика полимеров.* – 1975. – № 3. – С. 458–463.

56. *Пелех Б. Л., Лазько В. А.* Некоторые особенности расчета прочности слабо сопротивляющихся сдвигу трансверсально-изотропных пластинок, ослабленных отверстиями // Проблемы прочности. – 1975. – № 2. – С. 62–64.
57. *Пелех Б. Л., Лазько В. А.* Згин трансверсально-ізо­тропної плити з круговим отвором, підкріп­леним багатокон­понентним кільцем // Доп. АН УРСР. Сер. А. – 1975. – № 5. – С. 425–428.
58. *Пелех Б. Л., Машницкий Р. Н.* Приближенные методы решения задач концентрации напряжений возле отверстий в ортотропных пластинках из композитных материалов. 1. Обобщенные уравнения растяжения и изгиба пластинок из композитных материалов // Механика композитных материалов. – 1980. – № 3. – С. 463–467.
59. *Пелех Б. Л., Машницкий Р. Н.* Приближенные методы решения задач концентрации напряжений возле отверстий в ортотропных пластинках из композитных материалов. 2. Исследование концентраций напряжений возле кругового отверстия при растяжении пластинки, обладающей полярной ортотропией // Механика композитных материалов. – 1980. – № 4. – С. 647–650.
60. *Пелех Б. Л., Машницкий Р. Н.* Приближенные методы решения задач концентрации напряжений возле отверстий в ортотропных пластинках из композитных материалов. 3. Концентрация напряжений возле кругового отверстия при изгибе пластинок из композитных материалов // Механика композитных материалов. – 1980. – № 6. – С. 1036–1040.
61. *Пелех Б. Л., Марчук М. В.* Исследование концентрации напряжений в анизотропных пластинах методом конечных элементов // Теорет. и прикл. механика. – 1985. – Вып. 16. – С. 94–98.
62. *Пелех Б. Л., Сысак Р. Д.* О контактных задачах для балок и пластинок с низкой сдвиговой жесткостью // Механика полимеров. – 1970. – № 4. – С. 715–720.
63. *Пелех Б. Л., Сысак Р. Д.* О давлении твердого тела на трансверсально-изотропную пластинку, связанную с упругим основанием // Изв. АН Арм.ССР. Сер. Механика. – 1970. – 23, № 3. – С. 36–42.
64. *Пелех Б. Л., Сысак Р. Д.* К вопросу о горячей посадке бандажа на цилиндрическую оболочку // Физ.-хим. механика материалов. – 1971. – 7, № 4. – С. 94–96.
65. *Пелех Б. Л., Сысак Р. Д.* Про одну контактну задачу для пружної пластинки // Доп. АН УРСР. Сер. А. – 1972. – № 3. – С. 253–257.
66. *Пелех Б. Л., Сысак Р. Д.* Об одном классе контактных задач для тонких анизотропных пластинок из армированных пластиков // Механика полимеров. – 1972. – № 2. – С. 346–350.
67. *Пелех Б. Л., Мамчур И. Л.* Об одной контактной задаче для трансверсально-изотропной цилиндрической оболочки конечной длины // Прикл. механика. – 1973. – 9, № 6. – С. 41–46.  
 The same: *Pelekh B. L., Mamchur I. L.* Contact problem for a transversally isotropic cylindrical shell with a finite length // Int. Appl. Mech. – 1973. – 9, No. 6. – P. 613–616.
68. *Пелех Б. Л., Сухорольский М. А.* Постановка і розв'язування контактної задачі для безмежної циліндричної оболонки, затиснутої між жорсткими обоймами // Доп. АН УРСР. Сер. А. – 1974. – № 6. – С. 553–557.
69. *Пелех Б. Л., Сухорольский М. А.* Взаимодействие системы жестких гладких штампов с упругими оболочками из армированных пластиков // Прикл. механика. – 1974. – 10, № 4. – С. 26–30.  
 The same: *Pelekh B. L., Sukhorol'skii M. A.* Action of a system of rigid smooth dies on elastic cylindrical shells of a reinforced plastic material // Int. Appl. Mech. – 1974. – 10, No. 4. – P. 359–362.
70. *Пелех Б. Л., Сухорольский М. А.* К решению задач об упругом контакте цилиндрических оболочек // Прикл. механика. – 1974. – 10, № 8. – С. 26–30.  
 The same: *Pelekh B. L., Sukhorol'skii M. A.* The solution of problems of elastic contact of cylindrical shells // Int. Appl. Mech. – 1974. – 10, No. 8. – P. 825–829.
71. *Пелех Б. Л., Сухорольский М. А.* Умови контакту при взаємодії пружних оболонок // Доп. АН УРСР. Сер. А. – 1975. – № 9. – С. 803–806.
72. *Пелех Б. Л., Сухорольский М. А.* Некоторые осесимметричные контактные задачи для упругих ортотропных цилиндрических оболочек из армированных пластиков. Сообщение 1. Вопросы теории // Механика полимеров. – 1976. – № 4. – С. 667–670.
73. *Пелех Б. Л., Сухорольский М. А.* Некоторые осесимметричные контактные задачи для упругих ортотропных цилиндрических оболочек из армированных пластиков. Сообщение 2. Взаимодействие оболочки с системой бандажей // Механика полимеров. – 1976. – № 5. – С. 860–863.



74. *Пелех Б. Л., Сухорольский М. А., Якимов Ф. П.* Контактные задачи для слоистых пластин, подверженных механическим и температурным воздействиям // Прикл. механика. – 1978. – **14**, № 5. – С. 79–85.  
 The same: *Pelekh B. L., Sukhorol'skii M. A., Yakimov F. P.* Contact problems for laminated plates subjected to mechanical and temperature effects // Int. Appl. Mech. – 1978. – **14**, No. 5. – P. 504–509.
75. *Пелех Б. Л., Флейшман Ф. Н.* Влияние тонких межфазных слоев на макроскопические характеристики композиционных материалов // Изв. АН СССР. Сер. Механика твердого тела. – 1984. – № 3. – С. 68–73.
76. *Пелех Б. Л., Марчук М. В., Козут И. С.* Исследование прочности и проектирование клевого соединения цилиндрических элементов из металла и армированного полимерного материала // Механика композитных материалов. – 1992. – № 3. – С. 370–376.
77. *Пелех Б. Л.* Концепція неідеального міжфазного контакту в теорії деформації та руйнування композиційних матеріалів // Мат. методи и физ.-мех. поля. – 1992. – Вып. 35. – С. 75–82.
78. *Пелех Б. Л., Сысак Р. Д.* Об отрыве тонких покрытий от плоского основания // Физ.-хим. механика материалов. – 1973. – **9**, № 5. – С. 110–112.
79. *Пелех Б. Л., Коровайчук И. М.* Об одном классе задач для слоистых композитов при наличии зон проскальзывания на границе раздела фаз // Механика композитных материалов. – 1981. – № 2. – С. 343–345.
80. *Пелех Б. Л.* Формулировка и решение задач торможения и остановки трещин в композитных средах // Докл. АН УССР. Сер. А. – 1982. – № 6. – С. 48–51.
81. *Пелех Б. Л., Билецкий С. М.* Постановка и решение задач торможения и остановки магистральных трещин в трубопроводах с многослойными вставками // Вісн. АН УРСР. – 1983. – № 5. – С. 42–45.
82. *Пелех Б. Л., Коровайчук И. М.* Об оценке прочности защитных покрытий при наличии дефектов на границах раздела фаз // Физ.-хим. механика материалов. – 1984. – **20**, № 2. – С. 69–71.
83. *Похмурский В. И., Пелех Б. Л., Коровайчук И. М., Батюк Л. М.* О начальной стадии разрушения химически осажденных покрытий // Физ.-хим. механика материалов. – 1985. – **21**, № 4. – С. 37–41.
84. *Пелех Б. Л., Лазько В. А., Мачуга О. С.* Вариационный метод исследования концентрации напряжений возле межслойных дефектов в слоистых анизотропных оболочках и пластинах // Прикл. механика. – 1985. – **21**, № 11. – С. 124–128.
85. *Мачуга О. С., Пелех Б. Л.* О сопротивлении разрушению слоистых анизотропных пластин с дефектами на границах раздела // Изв. АН СССР. Сер. Механика твердого тела. – 1986. – № 1. – С. 168–174.
86. *Пелех Б. Л., Мачуга О. С.* Двухпараметрическая модель разрушения адгезионных соединений // Механика композитных материалов. – 1988. – № 6. – С. 1034–1039.
87. *Пелех Б. Л., Максимук А. В.* Методы прогнозирования абразивной износостойкости защитных покрытий // Физ.-хим. механика материалов. – 1989. – **25**, № 4. – С. 39–43.
88. *Пелех Б. Л., Мачуга О. С.* Предельное равновесие композиционных структур с расслоениями // Докл. АН УССР. Сер. А. – 1989. – № 9. – С. 57–60.
89. *Пелех Б. Л., Тетерс Г. А.* О динамическом изгибе пластинок, слабо сопротивляющихся сдвигу // Механика полимеров. – 1968. – № 4. – С. 698–704.
90. *Пелех Б. Л., Череп'юк І. Д.* Про одну задачу в теорії віброзахисних пристроїв // Доп. АН УРСР. Сер. А. – 1974. – № 5. – С. 420–424.
91. *Пелех Б. Л., Дивеев В. М., Коровайчук И. М.* Математическое моделирование и анализ качества виброзащиты ручных агрегатов // Прикл. механика. – 1978. – **14**, № 11. – С. 3–7.  
 The same: *Pelekh B. L., Diveev V. M., Korovaichuk I. M.* Mathematical modeling and analysis of the quality of vibration protection of manually operated units // Int. Appl. Mech. – 1978. – **14**, No. 11. – P. 1127–1131.
92. *Пелех Б. Л., Дивеев В. М.* Некоторые динамические задачи вязкоупругих слоистых анизотропных оболочек и пластин. 1. Обобщенные динамические уравнения теории слоистых оболочек с учетом граничных условий на поверхностях // Механика композитных материалов. – 1980. – № 2. – С. 277–280.
93. *Пелех Б. Л., Дивеев В. М.* Некоторые динамические задачи вязкоупругих слоистых анизотропных оболочек и пластин. 2. Импеданс вязкоупругих слоистых пластин // Механика композитных материалов. – 1980. – № 3. – С. 546–548.

94. *Пелех Б. Л., Бутитер И. Б., Дивеев Б. М.* Некоторые динамические задачи вязкоупругих слоистых анизотропных оболочек и пластин. 3. Оптимизация виброзащитных характеристик композитной цилиндрической оболочки // *Механика композитных материалов.* – 1982. – № 2. – С. 258–262.
95. *Пелех Б. Л., Саляк Б. И., Когут И. С., Мькита А. Ю.* Динамическая жесткость и демпфирующие свойства упругих элементов с армирующими композиционными покрытиями // *Проблемы прочности.* – 1986. – № 1. – С. 81–83.
96. *Конюк Е. А., Пелех Б. Л.* Теоретическое и экспериментальное исследование напряженно-деформированного состояния консольной плиты с низкой сдвиговой жесткостью // *Механика полимеров.* – 1970. – № 6. – С. 476–481.
97. *Пелех Б. Л., Конюк Е. А.* Экспериментальное исследование поперечных сдвигов на изгиб консольных пластин с низкой сдвиговой жесткостью // *Механика полимеров.* – 1971. – № 4. – С. 736–738.
98. *Підстригач Я. С., Пелех Б. Л., Помилуйко А. П.* Теоретико-експериментальне дослідження згину консольних ортотропних плит // *Доп. АН УРСР. Сер. А.* – 1975. – № 10. – С. 906–908.
99. *Пелех Б. Л., Васильченко И. П.* Некоторые теоретико-экспериментальные методы определения напряженно-деформированного состояния элементов конструкций из анизотропных армированных пластмасс. Сообщение 1. Теоретические основы экспериментального метода исследования напряженного состояния анизотропных тел в невидимом диапазоне электромагнитных волн // *Механика полимеров.* – 1977. – № 2. – С. 358–361.
100. *Пелех Б. Л., Конюк Е. А.* До уточнення розрахунку зубів на згин // *Доп. АН УРСР. Сер. А.* – 1971. – № 1. – С. 71–74.
101. А. с. СССР № 488909. Упругая муфта для гашения крутильных колебаний / *Пелех Б. Л., Шона В. М. и др.* // *Бюл.* – 1975. – № 39. – С. 84.
102. А. с. СССР № 578425. Буровой амортизатор / *Пелех Б. Л., Шона В. М.* // *Бюл.* – 1977. – № 40. – С. 96–97.
103. А. с. СССР № 766877 М. Кл. В 29 Д 15/00. Способ изготовления зубчатых колес из композиционных полимерных материалов / *Пелех Б. Л., Конюк Е. А., Фикташ М. Д. и Сенев П. Н.* // *Бюл.* – 1980. – № 36.
104. А. с. СССР № 942998. Способ изготовления зубчатых колес из композиционных материалов / *Пелех Б. Л., Марчук М. В., Конюк Е. А. и др.* // *Бюл.* от 16 марта 1982 г.
105. А. с. СССР № 1084127 Кл. В 27В 17/00. Переносная моторная пила / *Пелех Б. Л., Тушиницкий О. П., Мькита А. Ю., Преображенский И. Н., Штукарев В. С.* // *Бюл.* – 1984. – № 13.
106. А. с. СССР № 1117031 МКИ А 01 М 7/00. Штанга опрыскивателя / *Пелех Б. Л., Тушиницкий О. П., Рыбак Т. И., Незбрицкий М. И., Шеруда С. Д., Когут И. С.* // *Открытия. Изобретения.* – 1984. – № 37. – С. 12.
107. А. с. СССР № 1165937, МКИ G 01 N 3/32. Фазовый способ определения характеристик рассеяния энергии колебаний / *Пелех Б. Л., Саляк Б. И.* // *Бюл.* – 1985. – № 25. – С. 146.
108. А. с. СССР № 1419651, МКИ А 01 М 7/00. Штанга опрыскивателя / *Пелех Б. Л., Когут И. С., Марчук М. В., Незбрицкий М. И., Шеруда С. Д., Мачуга О. С., Тушиницкий О. П.* // *Открытия. Изобретения.* – 1988. – № 32. – С. 28.
109. *Марчук М. В., Хом'як М. М.* Змішана схема методу скінченних елементів для розрахунку шаруватих композитних оболонок і пластин. – Львів: ІППММ ім. Я. С. Підстригача НАН України, 2003. – 216 с.
110. *Копей Б. В., Максимук О. В., Щербина Н. М., Розгонюк В. В., Копей В. Б.* Насосні штанги та труби з полімерних композитів: проектування, розрахунок та випробування. – Львів: ІППММ ім. Я. С. Підстригача НАН України, 2003. – 352 с.
111. *Максимук О. В., Махніцький Р. М., Щербина Н. М.* Математичне моделювання та методи розрахунку тонкостінних композитних конструкцій. – Львів: ІППММ ім. Я. С. Підстригача НАН України, 2005. – 396 с.

Ін-т прикл. проблем механіки і математики  
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів

Одержано  
21.08.10