

II. АНКЕТА ПІДРОЗДІЛУ УСТАНОВИ

10. Відділ механіки руйнування матеріалів Інституту механіки ім.

С.П. Тимошенка Національної академії наук України

1. Основні відомості про підрозділ

У відділі працюють: два доктори фізико-математичних наук, чотири кандидати фізико-математичних наук. З 2024р. завідувач відділу – чл.-кор. НАН України, д. ф.-м. н. Селіванов Михайло Федорович.

Основні наукові напрямки відділу:

- теорія довготривалого руйнування ізотропних та анізотропних в'язкопружних тіл з тріщинами при дії постійних та змінних навантажень,
- теорія та методи дослідження повільного докритичного розвитку тріщин у полімерах та композитах на їх основі,
- метод розв'язання статичних задач лінійної теорії в'язкопружності для анізотропних тіл, заснований на застосуванні ланцюгових дробів,
- дослідження закономірностей зміни напруженого стану у в'язкопружних анізотропних тілах (композитах) з концентраторами напружень,
- теорія двопараметричних критеріїв руйнування пружно-пластичних тіл з тріщинами, інваріантних по відношенню до виду напруженого стану на фронті тріщин,
- структурно-механічні моделі деформаційного зміцнення та руйнування ізотропних та пластично анізотропних конструкційних металів,
- методи визначення показників тріщиностійкості та структури пластичної зони біля вершини тріщини

2. Відомості щодо кадрового складу підрозділу

Протягом звітнього періоду двоє докторів були виведені поза штат. Одна з дослідниць оформлювала відпустку для догляду за дитиною. На роботу до відділу було переведено одного кандидата наук, якого згодом було знову виведено зі складу співробітників відділу. Одного старшого наукового співробітника переведено на посаду провідного наукового співробітника.

2.1. Кількість працівників, задіяних у виконанні НДР (з урахуванням сумісників)

| № з/п | Кадровий склад підрозділу | Кількість | | | | | | | Структура кадрового потенціалу на кінець останнього звітнього року, % | |
|-----------------------------|--|-----------|------|------|------|------|------|------|---|-------|
| | | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | | |
| 1. | Працівники, задіяні у виконанні НДР, всього (сума рядків 2+3+4) | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 100 % | X |
| <i>у тому числі:</i> | | | | | | | | | | |
| 2. | Дослідники*(крім докторантів та аспірантів) (сума рядків 2.1 – 2.10) | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 75 % | 100 % |
| <i>з них за посадами**:</i> | | | | | | | | | | |
| 2.1., 2.3 | Головний науковий співробітник, в.о. завідувача відділу | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | X | 16,7 |

2.2. Кількість дослідників підрозділу за статтю, науковим ступенем та їх середній вік

| Роки | Кількість дослідників | | | з них мають науковий ступінь | | | | | |
|-------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|----------------------------------|
| | Всього/ середній вік | у тому числі жінок | | доктора наук | | | доктора філософії (кандидата наук) | | |
| | | осіб/ середній вік | у % до загальної кількості | Всього/ середній вік | у тому числі жінок | | Всього/ середній вік | у тому числі жінок | |
| | | | | | осіб/ середній вік | у % до загальної кількості | | осіб/ середній вік | у % до загальної кількості |
| 2017 | 6/52.5 | 2/41.5 | 33 | 1/78 | | | 5/47.4 | 2/41.5 | 40 |
| 2018 | 6/53.2 | 1/52 | 17 | 2/62 | | | 4/48.8 | 1/52 | 25 |
| 2019 | 6/54.2 | 1/53 | 17 | 2/63 | | | 4/49.8 | 1/53 | 25 |
| 2020 | 6/55.2 | 1/54 | 17 | 2/64 | | | 4/50.8 | 1/54 | 25 |
| 2021 | 6/56.5 | 2/45.5 | 33 | 2/65 | | | 4/52.3 | 2/45.5 | 50 |
| 2022 | 6/57.5 | 2/46.5 | 33 | 2/66 | | | 4/53.3 | 2/46.5 | 50 |
| 2023 | 6/63.5 | 2/53.5 | 33 | 2/67 | | | 4/58.8 | 2/53.5 | 50 |
| Зміни | 0/+11 | 0/+12 | | +1/-11 | | | -1/+6 | 0/+12 | |

2.3. Список дослідників підрозділу

| № з/п | П.І.Б. | Посада | Науковий ступінь; вчене звання | Напрямок наукової діяльності, спеціальність* | Рік початку роботи в установі | Електронні посилання на авторські профілі дослідника у наукометричних базах даних** |
|-------|---------------------------------|---|---|---|-------------------------------|--|
| 1 | Камінський Анатолій Олексійович | Головний науковий співробітник, виконуючий обов'язки зав. відділу | Доктор фізико-математичних наук, професор | Механіка руйнування пружних та в'язкопружних тіл, 113. Прикладна математика | 1964 | https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=16468653300 https://orcid.org/0009-0000-9989-6887 |
| 2 | Богданова Ольга | Старши | Кандидат | Механіка | 1989 | https://www. |

| | | | | | | |
|---|-----------------------------|---------------------------------|--|---|------|---|
| | Станіславівна | й наукови й співробітник | фізико-математичних наук, старший науковий співробітник | руйнування в'язкопружних тіл, 113. Прикладна математика | | scopus.com/authorid/detail.uri?authorId=7005639439 https://orcid.org/0009-0002-0397-6714 |
| 3 | Курчаков Євгеній Євгенович | Старший науковий співробітник | Кандидат фізико-математичних наук, старший науковий співробітник | Механіка руйнування анізотропних нелінійно пружних тіл, 113. Прикладна математика | 1973 | https://www.scopus.com/authorid/detail.uri?authorId=15080953100 https://www.researchgate.net/profile/Evgeniy-Kurchakov https://orcid.org/0009-0001-3602-5811 |
| 4 | Селіванов Михайло Федорович | Провідний науковий співробітник | Доктор фізико-математичних наук, старший науковий співробітник | Механіка руйнування пружних та в'язкопружних тіл, 113. Прикладна математика | 1996 | https://www.scopus.com/authorid/detail.uri?authorId=6701466024 https://scholar.google.com/citations?hl=uk&user=5qv3QA4AAA-AJ https://www.researchgate.net/profile/Mikhailo-Selivanov https://orcid.org/0000-0003-1266-4042 |
| 5 | Терещенко Лідія Миколаївна | Науковий | Кандидат фізико- | Механіка руйнування | 2022 | https://www.scopus.com/a |

| | | | | | | |
|---|----------------------------|-------------------------------|--|---|------|---|
| | | співробітник | математичних наук | пружних та в'язкопружних тіл, 113. Прикладна математика | | uthid/detail.uri?authorId=7003877423 https://orcid.org/0000-0001-8183-9016 |
| 6 | Чорноіван Юрій Олексійович | Старший науковий співробітник | Кандидат фізико-математичних наук, старший науковий співробітник, доцент | Механіка руйнування пружних та в'язкопружних тіл, 113. Прикладна математика | 1999 | https://www.webofscience.com/wos/author/record/HRB-9913-2023 https://www.scopus.com/author/detail.uri?authorId=6603227520 https://scholar.google.com/citations?user=fFpKdBYAAAAJ&hl=uk https://orcid.org/0000-0002-0805-4017 https://www.researchgate.net/profile/Yuri-Chornoivan |

2.4. Забезпечення молодими вченими

| | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|
| Молоді вчені всього, осіб | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| у % до загальної кількості дослідників підрозділу | 16,7 | 16,7 | 16,7 | 16,7 | 0 | 0 | 0 |
| Доктори філософії (кандидати наук) до 35 років включно, осіб | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|---|---|---|
| у % до загальної кількості дослідників підрозділу | 16,7 | 16,7 | 16,7 | 16,7 | 0 | 0 | 0 |
| Доктори наук, віком до 40 років включно, осіб | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| у % до загальної кількості дослідників підрозділу | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

3. Результати роботи підрозділу

3.1. Наукові дослідження і розробки(НДР)

3.1.1. Виконані НДР*

| № з/п | Показники | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | Всього |
|-------|--|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| 1 | Кількість завершених НДР, всього | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 3 |
| | з них | | | | | | | | |
| 1.1. | немає аналогів у світі або краща за існуючі у світі аналоги | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 3 |
| 1.2. | немає аналогів в Україні | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.3. | краща за існуючі в Україні аналоги за всіма основними показниками | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.4. | перевищує існуючі в Україні аналогічні розробки за окремими показниками | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2. | Кількість розробок, що впроваджено у виробництво та/або практично використані на підприємствах і в установах, закладах, організаціях, всього у тому числі: | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 2.1. | в Україні | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| 2.2. | за кордоном | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

3.1.2. Результати виконання НДР

1. Розроблено метод дослідження докритичного розвитку тріщини у в'язкопружному матеріалі з нановключеннями, який надає змогу визначати довговічність елементів конструкцій з полімерних нанокомпозитів і який може бути використано як теоретичну основу підвищення тріщиностійкості елементів ракетних та авіаційних конструкцій.

2. Розв'язано нові задачі механіки руйнування для пружних і в'язкопружних пластин з тріщинами при дії системи зосереджених сил з врахуванням контакту їхніх берегів. Отримані результати надають

змогу виконувати точніші розрахунки характеристик тріщиностійкості елементів конструкцій, а отже можуть бути використані з метою оптимізації параметрів елементів конструкцій у машинобудуванні та аерокосмічній промисловості.

3. Розроблено методику визначення характеристик деформування та руйнування в'язкопружних нанокомпозитів для різної концентрації нановключень, яка дозволяє у перспективі підвищити тріщиностійкість і довговічність полімерних нанокомпозитів.

4. Розроблено методики моделювання в'язкопружних властивостей полімерних композитних матеріалів на основі метода ланцюгових операторних дробів, які надають змогу з високою точністю визначити ці властивості з експериментальних даних про закономірності деформування їх компонентів.

5. Розроблена методика визначення характеристик деформування та руйнування нелінійно пружних тіл з тріщинами при двовісному розтягу, яка дозволяє виявити вплив розтягувальних напружень, які діють уздовж тріщини на їх розкриття і конфігурацію зони нелінійності.

Виконання НДР:

ТЕМА 1.3.1.408. ВИЗНАЧЕННЯ ТРІЩИНОСТІЙКОСТІ І ДОВГОВІЧНОСТІ КОМПОЗИТНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВІ МЕТОДІВ НЕЛІНІЙНОЇ МЕХАНІКИ РУЙНУВАННЯ — Національна академія наук України — I кв. 2016р. – IV кв. 2017р. — Камінський Анатолій Олексійович (д. ф.-м. н., професор) — У межах нелінійної механіки руйнування досліджено задачу про розвиток тріщини нормального відриву у полімерному композитному матеріалі із в'язкопружними властивостями, що перебуває під дією розтягувальних напружень, прикладених перпендикулярно лінії тріщин на нескінченності. Викладено аналіз моделювання в'язкопружних властивостей композита і тріщини. Запропоновано методики дослідження квазістатичного розвитку тріщини, а також методики визначення безпечного навантаження, за якого не відбувається розвитку тріщини, та довговічності елемента конструкції із тріщиною. — Оpubліковано наукову статтю у зарубіжному виданні, опубліковано наукову статтю у міжнародному виданні. — Звіт про НДР схвалено на засіданні Вченої ради Інституту механіки НАН України — результати роботи оприлюднено для впровадження в інженерних розрахунках.

ТЕМА 1.3.1.414. ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ДЕФОРМУВАННЯ І РУЙНУВАННЯ ПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИТІВ З ТРІЩИНАМИ ПРИ СТАТИЧНОМУ НАВАНТАЖЕННІ — Національна академія наук України — I кв. 2018р. – IV кв. 2021р. — Камінський Анатолій Олексійович (д. ф.-м. н., професор) — Розроблено методичні рекомендації щодо розрахунків, алгоритми та програми для комп'ютерів, які надають змогу розраховувати і прогнозувати характеристики тріщиностійкості і довговічності полімерних композитних матеріалів — Оpubліковано наукові статті у зарубіжному виданні, опубліковано наукову статтю у вітчизняному виданні. — Звіт про НДР схвалено на засіданні Вченої ради Інституту механіки НАН України, протокол №12 від 28 грудня 2021 року, затверджено акт про впровадження розробки №КБ-1/7 ДП «КБ «Південне»» — методики впроваджено для інженерних розрахунків на довговічність елементів ракетних конструкцій.

ТЕМА 1.3.1.411. НЕЛІНІЙНА МЕХАНІКА ПРОЦЕСІВ ДЕФОРМУВАННЯ ТА РУЙНУВАННЯ ПРУЖНИХ ТА НЕПРУЖНИХ МАТЕРІАЛІВ ЕЛЕМЕНТІВ КОНСТРУКЦІЙ ІЗ УРАХУВАННЯМ ЗВ'ЯЗАНОСТІ МЕХАНІЧНИХ І ФІЗИЧНИХ ПОЛІВ РІЗНОЇ ПРИРОДИ — Національна академія наук України — I кв. 2018р. – IV кв. 2021р. — Карнаухов Василь Гаврилович (д. ф.-м. н., професор) — Розглянуто задачу визначення довговічності лінійно в'язкопружного тіла (параметри якого встановлено на основі викладених у цьому звіті методик), із тріщиною нормального відриву. На основі запропонованого авторами роботи методу розв'язування визначальних інтегральних рівнянь руху тріщини побудовано ефективний алгоритм визначення довговічності виготовленого з в'язкопружного матеріалу елемента конструкції з тріщиною нормального відриву. Алгоритм апробовано на отриманих

авторами параметрах реального в'язкопружного матеріалу. У звіті наведено методику розрахунків, яка надає змогу дослідити перспективи підвищення експлуатаційних характеристик виготовлених із композитних матеріалів із в'язкопружними властивостями елементів конструкцій шляхом додавання у них нановключень. — Оpubліковано наукові статті у зарубіжному виданні, опубліковано наукову статтю у міжнародному виданні. — Звіт про НДР схвалено на засіданні Вченої ради Інституту механіки НАН України — результати роботи оприлюднено для впровадження в інженерних розрахунках.

ТЕМА 1.3.1.436. РОЗВ'ЯЗАННЯ ПЛОСКИХ ТА ПРОСТОРОВИХ ЗАДАЧ МЕХАНІКИ РУЙНУВАННЯ ДЛЯ ТРІЩИН НОРМАЛЬНОГО ВІДРИВУ ІЗ КОГЕЗІЙНИМИ ЗОНАМИ — Національна академія наук України — I кв. 2022р. – IV кв. 2025р. — Камінський Анатолій Олексійович (д. ф.-м. н., професор) — В компонентах вектора переміщення поставлено першу основну задачу про рівновагу нелінійного пружного тіла з тріщиною, біля кінців якої наявна зона передруйнування. При цьому використано обґрунтовані з позицій першого та другого законів термодинаміки тензорно-лінійні визначальні рівняння. Запропоновано метод чисельного розв'язання зазначеної задачі. Розроблено числово-аналітичні методи розв'язування плоских і просторових задач механіки руйнування в'язкопружних елементів конструкцій послаблених тріщинами з когезійними зонами. — Оpubліковано наукові статті у міжнародному виданні. — Проміжні звіти про НДР схвалено на засіданні Вченої ради Інституту механіки НАН України — виконання роботи триває.

ТЕМА 1230. РОЗРАХУНОК КОНЦЕНТРАЦІЇ НАПРУЖЕНЬ БІЛЯ ОТВОРІВ В ТОНКОСТІННИХ ЕЛЕМЕНТАХ КОНСТРУКЦІЙ РАКЕТНОЇ ТЕХНІКИ, ВИГОТОВЛЕНИХ З НЕЛІНІЙНО-ПРУЖНИХ І В'ЯЗКОПРУЖНИХ МАТЕРІАЛІВ, ТА ОЦІНКА ЇЇ ВПЛИВУ НА МІЦНІСТЬ І РУЙНУВАННЯ ЦИХ ЕЛЕМЕНТІВ КОНСТРУКЦІЙ – Програмно-цільова та конкурсна тематика НАН України — I кв. 2023р. – IV кв. 2024р. — Чернишенко Іван Семенович (д. т. н., чл.-кор. НАНУ) — З використанням інтегральних співвідношень Больцмана–Вольтерра та моделі когезійної зони побудовано ефективний алгоритми розв'язання просторових задач механіки руйнування в'язкопружних тіл з тріщинами нормального відриву. Розроблені методи дозволили змодельовати процес виникнення тріщини в околі концентратора напруження в оболонковому елементі та її квазістатичного розповсюдження.

3.2. Публікаційна активність дослідників підрозділу

Протягом звітної періоду тривав перехід дослідників відділу до орієнтації на міжнародне співробітництво та публікації у рецензованих міжнародних журналах із високим рейтингом. На жаль, епідемічна ситуація та війна завадили більш широкій участі дослідників у конференціях протягом останніх років. Загалом маємо тенденцію до концентрації досліджень на великих статтях.

3.2.1. Кількість публікацій, підготовлених дослідниками підрозділу, (одиниць)

| Вид публікацій | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | Всього | |
|--|------|------|------|------|------|------|------|--------------|--------|
| | | | | | | | | оди- ниць | у % |
| Загальна кількість, у тому числі: | 17 | 16 | 23 | 13 | 7 | 5 | 16 | 97 | 100 |
| Статті у наукових періодичних виданнях, що індексуються провідними наукометричними базами даних (Web of Science, Scopus) | 5 | 6 | 4 | 3 | 1 | 4 | 6 | 29 | 30 |
| Статті у вітчизняних наукових виданнях, включених до Переліку | 6 | 5 | 9 | 5 | 1 | 1 | | 27 | 28 |

| | | | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|------|----|
| наукових фахових видань України* | | | | | | | | | |
| Статті у наукових періодичних виданнях, що індексуються іншими міжнародними базами даних** | | | | | | | | | |
| Монографії(всього) у тому числі: | | | | 1 | | | 1 | 2 | 2 |
| одноосібні | | | | | | | | 0 | 0 |
| розділи в колективних монографіях | | | | | | | 1 | 1 | 1 |
| Науково-навчальна література (підручники, посібники) | | | 1 | 2 | 1 | | | 4 | 4 |
| Статті у неперіодичних збірниках наукових праць*** | | | | | | | | | |
| Статті у періодичних закордонних виданнях*** | | | | | | | | | |
| Статті, інтерв'ю тощо у науково-популярних засобах масової інформації, зокрема електронних | | | | | | | | | |
| Тези міжнародних конференцій, що відбулися за кордоном | 1 | | 2 | 2 | | | | 5 | 5 |
| Тези міжнародних конференцій, що відбулися в Україні, та опубліковані в рецензованих збірниках матеріалів вітчизняних конференцій | 5 | 4 | 8 | | 4 | | 9 | 30 | 31 |
| Наукові доповіді за темою досліджень (з рекомендаціями вченої ради до оприлюднення в електронному або друкованому вигляді) | | | | | | | | | |
| Наукові публікації джерел та пам'яток науки та культури, що мають наукову новизну | | | | | | | | | |
| Науково-довідкові видання (енциклопедії, довідники, наукові каталоги, огляди) | | | | | | | | | |
| Наукові публікації, які оприлюднені на фахових модерованих інтернет-ресурсах | | | | | | | | | |
| Рецензії, експертні висновки, оприлюднені у наукових періодичних виданнях | | | | | | | | | |
| Інші видання (науково-популярні, методичні, препринти тощо) | | | | | | | | | |
| Кількість публікацій на 1 дослідника | | | | | | | | **** | X |
| загальна кількість | 2.8 | 2.5 | 3.8 | 2.2 | 1.2 | 1 | 2.7 | 16,2 | X |

| | | | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|-----------------|-----------------|-----|------|---|
| статей у вітчизняних наукових виданнях, включених до Переліку наукових фахових видань України | 1 | 0.83 | 1.5 | 0.83 | $\frac{0.1}{7}$ | $\frac{0.1}{7}$ | 0 | 4,5 | X |
| статей у провідних базах даних (Web of Science, Scopus) | 0.83 | 1 | 0.67 | 0.5 | $\frac{0.1}{7}$ | $\frac{0.6}{7}$ | 1 | 4,84 | X |
| інші публікації | 1 | 0.83 | 2.17 | 0.83 | $\frac{0.8}{3}$ | 0 | 1.7 | 7,36 | |

Публікації та виступи в засобах масової інформації

Немає.

3.2.2. Перелік найважливіших публікацій дослідників підрозділу (до 10)

| № з/п | Назва | Видавництво, журнал (назва, номер, рік, сторінки), URL або посилання на сайт, де розміщено публікацію | Прізвища авторів | К-сть цитув. | Імпакт фактор* |
|-------|--|---|---|--------------|----------------|
| 1 | A semi-analytical solution method for problems of cohesive fracture and some of its applications | Springer Nature, International Journal of Fracture, 212, 2018, pp. 113–121, https://doi.org/10.1007/s10704-018-0295-6 | Selivanov M. F., Chornoivan Y.O. | 11 | 2.7 |
| 2 | Kinetics of Mode I Crack Growth in a Viscoelastic Polymeric Material with Nanoinclusions | Springer Nature, International Applied Mechanics, 54, 2018, pp. 34-40, https://doi.org/10.1007/s10778-018-0857-3 | Kaminsky, A.A., Selivanov, M.F., Chornoivan, Y.A. | 3 | 0.7 |
| 3 | Determination of crack opening displacement and critical load parameter within a cohesive zone model | Springer Nature, Continuum Mechanics and Thermodynamics, 31, 2019, pp. 569-586, https://doi.org/10.1007/s00161-018-0712-0 | Selivanov M. F., Chornoivan Y.O., Kononchuk O.P. | 8 | 2.6 |
| 4 | Subcritical and critical states of a crack with failure zones | Elsevier, Applied Mathematical Modelling, 2019, 104-128, https://doi.org/10.1016/j.apm.2019.03.013 | Selivanov M.F. | 1 | 5 |

| | | | | | |
|---|--|--|--|---|--------------|
| 5 | Моделі структури привершинної області міжфазної тріщини на ламаній межі розділу матеріалів: монографія | Бровари: АНФ груп, 2020. 137 с. https://dspace.udpu.edu.ua/bitstream/123456789/13305/1/%d0%9a%d0%94%d0%a0-%d0%9c%d0%be%d0%bd%d0%be%d0%b3%d1%80%d0%b0%d1%84%d1%96%d1%8f-2020.pdf | Камінський А.О., Дудик М.В., Решітник Ю.В. | 0 | Не визначено |
| 6 | Fractional-Order Operators in Fracture Mechanics | Springer Nature, Encyclopedia of Continuum Mechanics. 2020, pp. 982–989, https://doi.org/10.1007/978-3-662-55771-6_79 | Kaminsky A.A., Selivanov M.F., Chornoivan Y.O. | 1 | Не визначено |
| 7 | Studies of subcritical crack growth in viscoelastic anisotropic bodies using the continued fraction operator method: synthesis end summary | Springer Nature, International Applied Mechanics, 57, 2021, pp. 263-281, https://doi.org/10.1007/s10778-021-01078-2 | Kaminsky A.O. | 2 | 0.7 |
| 8 | An analytical method of modeling the process zone near the tip of an interface crack due to its kinking from the interface of quasi-elastic materials. | Elsevier, International Journal of Solids and Structures. 2023. - 267. - 112117 https://doi.org/10.1016/j.ijsolstr.2023.112117 | Kaminsky A., Dudyk M., Reshitnyk Yu., Chornoivan Yu. | 3 | 3.6 |

| | | | | | |
|----|--|---|--|---|--------------|
| 9 | Modeling the slow crack growth of an edge crack within the cohesive zone model approach | Springer Nature, Chapter in Theoretical Analyses, Computations, and Experiments of Multiscale Materials: A Tribute to Francesco dell'Isola (Eds. Giorgio I., Placidi L., Barchiesi E., Abali B.E., Altenbach H.) , 2022, 505-535, https://doi.org/10.1007/978-3-031-04548-6_25 | Selivanov M., Nazarenko L., Altenbach, H. | 0 | Не визначено |
| 10 | Cohesive Model of the Process Zone Near the Tip of a Crack Originating from a Corner Point of the Broken Interface | Springer Nature, Journal of Mathematical Sciences, 265, 2022, pp. 474-488, https://doi.org/10.1007/s10958-022-06065-7 | Kamins'kyi A.O., Dudyk M.V., Reshitnyk Yu.V. | 0 | 0.374 |

3.2.3. Перелік наукових видань, в яких дослідники підрозділу публікувалися найчастіше за звітний період

| Назва видання, рік, сайт видання | Наукометрична база даних, до якої входить видання/ категорія за Переліком наукових фахових видань України* | Кількість опублікованих статей |
|---|--|--------------------------------|
| *Прикладна механіка, 1955, http://pm.inmech.kiev.ua/ / International Applied Mechanics, 1992, https://www.springer.com/journal/10778 | <i>Google Scholar, Library of Congress, Web of Science Emerging Sources Citation Index (ESCI), Scopus</i> А | 16 |
| Доповіді Національної академії наук України, | <i>Google Scholar, CrossRef</i> Б | 11 |

| | | | | | | | | | |
|--|-----------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | поставлен і на баланс | | | | | | | | |
|--|-----------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|

3.7. Наукові заходи та зв'язки з громадськістю

3.7.1. Перелік основних конференцій, інших наукових та публічних заходів, в яких брали участь дослідники підрозділу за звітний період

| Дата | Назва та тип заходу, ПІБ дослідника | Місце проведення (місто, співорганізатор) |
|------|--|--|
| 2018 | Міжнародна наукова конференція «Сучасні проблеми механіки та математики» (Богданова О. С., Кіпніс О. Л., Селіванов М.Ф., Чорноіван Ю.О.) | Львів, Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача НАН України |
| 2019 | VI Міжнародна науково-практична конференція «Актуальні проблеми інженерної механіки» (Селіванов М.Ф., Чорноіван Ю.О.) | Одеса: Одеська державна академія будівництва і архітектури |
| 2019 | V Міжнародна наукова конференція «Сучасні проблеми механіки» (Селіванов М.Ф., Чорноіван Ю.О.) | Київ, Київський національний університет ім. Т.Г. Шевченка |
| 2019 | Second International Conference on Theoretical, Applied and Experimental Mechanics (Богданова О.С., Кіпніс О. Л.) | Корфу, Греція, Європейська академія наук |
| 2019 | VI Міжнародна наукова конференція «Сучасні проблеми механіки» (Богданова О.С.) | Київ, Київський національний університет ім. Т.Г. Шевченка |
| 2019 | 10-а Міжнародна наукова конференція «Математичні проблеми механіки неоднорідних структур» (Камінський А.О., Чорноіван Ю.О.) | Львів, Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача НАН України |
| 2020 | Third International Conference on Theoretical, Applied and Experimental Mechanics | Афіни, Греція, Європейська академія наук |

| | | |
|------|---|--|
| | (Богданова О. С., Кіпніс О. Л.) | |
| 2021 | VI Міжнародна наукова конференція «Сучасні проблеми механіки» (Камінський А.О., Селіванов М.Ф., Чорноіван Ю.О.) | Київ, Київський національний університет ім. Т.Г. Шевченка |
| 2023 | VII Міжнародна наукова конференція «Сучасні проблеми механіки» (Камінський А.О., Курчаков Є.Є., Чорноіван Ю.О.) | Київ, Київський національний університет ім. Т.Г. Шевченка |
| 2023 | Міжнародна наукова конференція «Актуальні проблеми механіки» (Камінський А.О., Курчаков Є.Є., Селіванов М.Ф., Чорноіван Ю.О.) | Київ, Інститут механіки ім. С.П. Тимошенка |

3.8. Перелік найважливіших (до 10) наданих науково-експертних послуг за звітний період по роках

| Рік | Назва, ПІБ виконавців | На замовлення від |
|------|--|---|
| 2018 | Рецензія на статтю “Study and Investigation by Genetic Algorithm the Effect of Cellulose Fibers on the Fiber-Matrix Interface Damage of a Biocomposite Materials” by Khadidja Atig, Allel Mokaddem, Bendouma Doumi, Mohamed Berber, Mohammed El Keurti and Ahmed Boutaous», Ю. Чорноіван | Журнал «Прикладна механіка» |
| 2019 | Рецензія на статтю “A contact algorithm for cohesive crack propagation in the XFEM” by Huangcheng Fang, Dingli Zhang, Mozhen Zhou, Qian Fang, Ming Wen, Ю. Чорноіван | Журнал «International Journal for Numerical Methods in Engineering» |
| 2020 | Рецензія на статтю “Oblique surface cracking and crack closure in an orthotropic medium under contact loading” by Selim E. Toktaş, Serkan Dag, Ю. Чорноіван | Журнал «Theoretical and Applied Fracture Mechanics» |
| 2021 | Рецензія на статтю Б.Г. Демчини, В.О. Гули, Т.Ю. Осадчук, Я. Немеца «Трещиностойкость стекла на основе концепций механики разрушения», М. Селіванов | Журнал «Прикладна механіка» |
| 2021 | Рецензія на статтю В.О. Меньшикова, О.В. Меньшикова, О.Ю. Кладової «Дослідження механіки міжматеріальної тріщини при навантаженні хвилею зсуву в умовах її берегів», М. Селіванов | Журнал «Прикладна механіка» |

3.9. Міжнародна співпраця підрозділу

Д. ф.-м. н. Камінський А.О. є членом редколегії міжнародного журналу «Прикладна механіка».

Д. ф.-м.н. Селіванов М.Ф. брав участь у виконанні науково-дослідного проекту ЄС “Theorems of linear elasticity extended to gradient elasticity and their applications”. У 2021 році перебував на стажуванні в Магдебурзькому університеті імені Отто фон Геріке. Також Селіванов М.Ф. співпрацює з Харбінським інститутом технологій.

3.10. Фінансування підрозділу

3.10.1. Співвідношення статей фінансових надходжень, у %

| Показники | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Надходження, <i>всього</i> | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| Надходження загального фонду | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| Надходження спеціального фонду | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |

3.10.2. Проекти підрозділу, що фінансуються на конкурсній основі з національних джерел та обсяги їх фінансування

Д.ф.-м.н. Селіванов М.Ф. та к.ф.-м.н. Богданова О.С. у 2022-2023 році спільно з Київським національним університетом імені Тараса Шевченка виконують дослідження в рамках проекту «Моделювання динамічної поведінки елементів конструкцій з матеріалів із ускладненими фізико-механічними властивостями та квазістатичного поширення тріщин внаслідок спадкових властивостей матеріалу», що фінансується на конкурсній основі (Державний реєстраційний номер роботи 0122U002466, Виконується за Розпорядженням Президії НАН України № 191 від 18 квітня 2022, Обсяг фінансування 182 тис. грн. у 2022 р., 200 тис. грн. у 2023 році)

| № з/п | Джерела фінансування | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|-------|---|-------------------------------|-------------------|----------|----------|----------|------|----------|
| 1. | Національний фонд досліджень України | | | | | | | |
| 2. | Конкурси НАН України в рамках бюджетної програми 6541030 <i>у тому числі</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 2.1 | Цільові програми наукових досліджень НАН України | 1 (тем а 411) | 1 (411) | 1 | 1 | 1 | | |
| 2.2 | Цільові проекти наукових досліджень НАН України | | | | | | | |
| 2.3 | Науково-технічні проекти НАН України | | | | | | | |
| 2.4 | Спільні конкурси наукових проектів НАН України з міжнародними та зарубіжними науковими організаціями | | | | | | | |
| 3. | Конкурси НАН України в рамках бюджетної програми 6541230 | | | | | | | 1 |
| 3.1 | Підтримка пріоритетних для держави наукових досліджень і науково-технічних (експериментальних) розробок | | | | | | | 1 |
| 3.2 | Проведення наукових досліджень і науково-технічних (експериментальних) розробок молодими вченими шляхом створення на конкурсних засадах дослідницьких лабораторій (груп) молодих вчених | | | | | | | |
| 3.3 | Проведення на конкурсній основі спільних міжнародних наукових досліджень | | | | | | | |

3.10.3. Проекти підрозділу, фінансовані на конкурсній основі із зарубіжних джерел, та обсяги їх фінансування

| Джерело фінансування, назва проєкту/гранту | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|
| Науково-дослідний проєкт ЄС “Theorems of linear elasticity extended to gradient elasticity and their applications” | | | | | 1 | | |

Д. ф.-м.н. Селіванов М.Ф. брав участь у виконанні науково-дослідного проєкту ЄС “Theorems of linear elasticity extended to gradient elasticity and their applications”. У 2021 році перебував на стажуванні в Магдебурзькому університеті імені Отто фон Геріке. Обсяг фінансування 4000 €. Побудовані розв’язки задач теорії тріщин в рамках градієнтної теорії пружності.

4. Відповідність устаткування, обладнання та кадрового забезпечення підрозділу потребам, необхідним для виконання НДР

Протягом звітного періоду відбувалося поступове моральне застарівання наявного у відділі комп’ютерного обладнання. Для забезпечення виконання поточних науково-дослідних робіт дирекцією було надано новий ноутбук. Співробітниками відділу придбано за власні кошти комп’ютер для виконання обчислювальних дослідів. Відділ забезпечено кваліфікованими кадрами для виконання НДР. З метою забезпечення енергоефективності, у приміщеннях відділу слід замінити вікна.

5. Реалізація рекомендацій, отриманих за результатами останнього зовнішнього оцінювання

Отримані за результатами останнього зовнішнього оцінювання рекомендації полягали в розширенні співробітництва відділу із науковими установами за кордоном, зокрема в Європейському союзі, та залучення молоді до наукової роботи.

З метою виконання рекомендацій відділом налагоджено співпрацю із науковцями з Німеччини, зокрема д. ф.-м.н. Селіванов М.Ф. співробітничав у межах спільного наукового проєкту з Магдебурзьким університетом імені Отто фон Геріке. Також Селіванов М.Ф. реалізує спільні проєкти з Харбінським інститутом технологій. Відділом залучено до наукової роботи 3 аспіранти.

6. Планування роботи підрозділу на наступні 5 років

На наступні 5 років заплановано дослідження за такими напрямками:

Фундаментальні дослідження:

Розробка та застосування для аналізу тріщиностійкості елементів конструкцій новітніх моделей когезійних зон у вершинах тріщини. Зокрема, планується розроблення методів розв’язання задач механіки руйнування для нелінійно-пружних і в’язкопружних тіл з тріщинами нормального відриву. Будуть розв’язані плоскі і просторові задачі механіки руйнування, у тому випадку коли розглядаються когезійні зони біля їх фронтів. Будуть розроблені ефективні алгоритми побудови розв’язку для різних законів зчеплення-відриву у когезійних зонах. Будуть наведені рекомендації по застосуванню розроблених методів щодо визначення тріщиностійкості і довговічності сучасних елементів конструкцій послаблених тріщинами.

Передбачається, що розроблені методи буде спрямовані на підвищення ефективності розрахунків на міцність та довговічність елементів конструкцій, які використовуються у машинобудівній та авіакосмічній промисловості.

Побудова обчислювальних схем та алгоритмів аналізу задач для тріщин із когезійними зонами є одним із перспективних завдань сучасної механіки руйнування. Праці з цього питання

випускаються щомісяця. Дослідження відбуваються у досить широкому діапазоні наукових напрямів, від встановлення параметрів когезійних зон до реалізації теоретично створених моделей у пакунках програмного забезпечення для інженерних розрахунків. Планується використати наявний науковий потенціал відділу для написання наукових звітів та статей до провідних міжнародних наукових журналів.

Прикладні дослідження:

На основі отриманих теоретичних результатів буде розроблено рекомендації щодо точнішого проєктування інженерних конструкцій, а отже заощадження коштів та зменшення матеріаломісткості. Розрахунки на основі отриманих результатів дадуть змогу точніше оцінювати залишковий ресурс конструкцій та запобігати аварійним станам у результаті передчасного руйнування матеріалу, зокрема, сприятимуть ефективнішому проєктуванню ракетної техніки для оборонної промисловості України.

Підвищення кваліфікації наукових працівників, співпраця з освітніми закладами та міжнародними науковими установами:

Планується написання аспірантами відділу наукових статей та дисертаційних робіт. Відділ продовжуватиме співпрацю із закладами вищої освіти України та європейськими науковцями.