# Облікова картка ДіР

## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0221U102736

**Державний реєстраційний номер:** 0115U007255

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 09-02-2021

## II. Етап виконання ДіР

**Номер етапу:** 1

**Назва етапу:** Математичні моделі і розвиток методів дослідження пружної і термопружної взаємодії тіл за впливу адгезії та змінних межових параметрів.

**Початок етапу:** 01.2016

**Закінчення етапу:** 12.2020

**Вид звітного документа:** Остаточний звіт

## III. Відомості про виконавця ДіР

**Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи):** Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача Національної академії наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 03534430

**Місцезнаходження:** вул. Наукова, буд. 3-б, м. Львів, Львівська обл., 79060, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** 380322638377, 380322632184, 380322636270

## IV. Відомості про співвиконавців ДіР

## V. Відомості про замовника ДіР

**Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи):** Національна академія наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 00019270

**Місцезнаходження:** вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Кабінет міністрів

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** 380442350981

## VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

**Підстава для проведення ДіР:** 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

**Напрям фінансування:** 2.1 - фундаментальні дослідження

### Джерела фінансування

**7713 - кошти держбюджету**

**Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК):** 6541030

**Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.):** 4768.237

## VII. Відомості про ДіР

### Назва роботи українською:

Математичні моделі і розвиток методів дослідження пружної і термопружної взаємодії тіл за впливу адгезії та змінних межових параметрів.

### Назва роботи англійською:

The mathematical models and development of methods for research of elastic and thermoelastic interaction between bodies under the influence of adhesion and variable boundary parameters.

### Реферат українською:

Розвинуто математичні моделі контактної взаємодії тіл з неоднорідностями поверхонь, неперервними і дискретними покриттями, міжфазними дефектами з урахуванням передачі зусиль і теплоти через заповнювач міжповерхневих зазорів, капілярної та сухої адгезії, локального фрикційного проковзування, та зміни в процесі навантаження межових параметрів. Розв'язано нові класи контактних задач теорії пружності, теплопровідності і термопружності для нескінчених і скінчених тіл з поверхневими нерівностями та дискретними покриттями. Досліджено вплив адгезійних і капілярних явищ на контактну взаємодію тіл з узгодженими поверхнями. Досліджено контактні напруження в тілах з поодинокими і періодично розташованими дискретними пружними покриттями. Вивчено вплив змінного термоопору і тиску газу в міжконтактних зазорах та фрикційного проковзування на контактну поведінку текстурованих тіл та біматеріальних тіл з міжфазними тріщинами. Досліджено ефективні контактні параметри з'єднань із змінними при навантаженні міжфаз-ними характеристиками. Проаналізовано явище термічної ректифікації тіл з періодично розташованими поверхневими виїмками і міжфазними тріщинами. Результати дослідження актуальні для геофізики, авіа– і машинобудування, біомеханіки, трибології, енергетики.

### Реферат англійською:

The mathematical models of contact interaction between bodies with surface inhomogeneities, continuous and discrete coatings, and interface defects have been developed taking into account the force and heat transfer through the filler of interface gaps, capillary and dry adhesion, local frictional slip, and changes of boundary parameters during loading. New classes of contact problems of the theory of elasticity, thermal conductivity, and thermoelasticity for infinite and finite bodies with surface irregularities and discrete coatings were solved. The effect of adhesive and capillary phenomena on the contact interaction of bodies with conforming surfaces was studied. The contact of stresses in the bodies with single and periodically located discrete elastic coatings was examined. The influence of variable thermal resistance and gas pressure in intercontact gaps on the contact behavior of bodies, taking into account frictional slip, and bimaterial bodies with interfacial cracks was studied. Effective contact parameters of joints with load-varying interfacial characteristics were investigated. The thermal rectification was analyzed for bodies with periodically arranged surface gaps and interface cracks. The results of the investigations are important for geophysics, aircraft and engineering industries, biomechanics, tribology and energetics.

**Індекс УДК:** 539.3

**Коди тематичних рубрик:**

**Керівники роботи**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:** Мартиняк Ростислав Михайлович

**Науковий ступінь:** д. ф.-м. н.

**Вчене звання:** професор

**Ідентифікатор ORCID ID:**

**Додаткова інформація:**

## VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

**Назва НТП українською:** Математичні моделі та аналітично-числові методи дослідження пружного і термопружного контакту тіл з поверхневими нерівностями і дискретними покриттями з урахуванням зміни в процесі навантаження розмірів міжконтактних щілин та тиску і термоопору їхнього заповнювача, сил міжповерхневої адгезії, ділянок фрикційного проковзування і термомеханічного розшарування.

**Назва НТП англійською:** Mathematical models and analytico-numerical methods for investigation of elatic and thermo-elastic contact between bodies with surface irregularities and discrete coatings taking into account loading-dependent changes in size of intercontact cracks, pressure and thermal resistance of their filler, forces of interface adhesion, zones of frictional slip and thermomechanical delamination

**НТП, яку передбачалося створити:**

**Причини, через які НТП не було створено:**

**Отримані результати:** Методи, теорії

**Галузь застосування:** 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук

**Реєстраційний номер картки технології:**

**Опис НТП:** Методами сингулярних інтегральних рівнянь та скінченних елементів досліджено пружну і термопружну контактну взаємодію тіл зі змінними межовими параметрами, дискретними покриттями і поверхневими нерівностями за виникнення ділянок локального фрикційного проковзування і розшарування поверхонь та дії в міжконтактних щілинах сил адгезії і тиску середовища.

**Соціально-економічна спрямованість НТП:** Зменшення зносу обладнання

**Вплив НТП на довкілля:**

**Впровадження НТП:** Не впроваджено

**Практична реалізація НТП**

**Початок етапу:** 01.2016

**Закінчення етапу:** 12.2020

**Споживачі продукції:**

**Перспективні ринки:**

**Характер співробітництва з інвестором**

**Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:**

**Права, що надаються інвестору після завершення роботи:**

**Наявність бізнес-плану:**

**Техніко-економічне обгрунтування:**

**Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:**

**Очікуваний термін окупності (років):**

**Додаткова інформація:**

## IX. Бібліографічний опис

1. Мартиняк Р.М., Середницька Х.І. Контактні задачі термопружності для міжфазних тріщин в біматеріальних тілах. – Львів: Видавництво «Растр-7», 2017. – 168 с.

2. Козачок О.П., Мартиняк Р.М., Слободян Б.С. Взаємодія тіл з регулярним рельєфом за наявності міжконтактного середовища. – Львів: Видавництво «Растр-7», 2018. – 200 с.

3. Chumak K.A. Adhesive contact between solids with periodically grooved surfaces // International Journal of Solids and Structures. – 2016. – Vol. 78–79. – P. 70–76.

4. Malanchuk N., Slobodyan B., Martynyak R. Frictional contact of two solids with a periodically grooved surface in the presence of an ideal gas in interface gaps // Journal of Theoretical and Applied Mechanics. – 2017. – Vol. 55, N. 4. – P. 1181–1192.

5. Chumak K.A. The thermoelastic contact problem for wavy surfaces with a heat-conducting medium in interface gaps // Mathematics and Mechanics of Solids. – 2018. – Vol. 23, Issue 10. – 1389-1406.

6. Kozachok O. P., Martynyak R. M. Contact problem for wavy surfaces in the presence of an incompressible liquid and a gas in interface gaps // Mathematics and Mechanics of Solids. – 2019. – 24, № 11. – P. 3381–3393.

7. Chumak K., Martynyak R. The combined thermal and mechanical effect of an interstitial gas on thermal rectification between periodically grooved surfaces // Front. Mech. Eng. – 2019. – 5(42). – 1-8.

8. Serednytska Kh., Martynyak R., Chumak K. The thermoelastic state of a bi-material with an open gas-filled interface crack // Journal of Theoretical and Applied Mechanics. – 2019.–57(2). – 331-341.

9. Martynyak R., Torskaya E, Xu Y. Editorial: Friction and Multi-Field Problems in Sliding Contacts. Frontiers in Mechanical Engineering. – 2020. – 6(593544). DOI: 10.3389/fmech.2020.593544593544

10. Козачок О., Слободян Б., Мартиняк Р. Вплив міжповерхневих рідинних містків на контактну взаємодію тіл з хвилястим рельєфом // Фіз.-мат. моделювання та інформ. технології. – 2016. – Вип. 24. – С. 32-45.

11. Козачок О., Слободян Б., Мартиняк Р. Вплив реального газу у міжконтактних зазорах на взаємодію тіла та жорсткої основи з періодичною системою прямокутних виїмок // Прикл. пробл. мех. і мат. – 2016. – 14. – С. - .

12. Маланчук Н., Чумак К., Слободян Б. Вплив тиску заповнювача міжконтактного зазору на часткове проковзування тіл, зумовлене термічними деформаціями // Фіз.-мат. моделювання та інформ. технології. – 2016. – Вип. 24. – С. 46-57.

13. Маланчук Н.І., Слободян Б.С., Мартиняк Р.М. Фрикційне проковзування пружних тіл за наявності підповерхневого включення // Фізико-хімічна механіка матеріалів. – 2016. – 52, № 6. – С. 69–74.

14. Мартиняк Р.М., Середницька Х.І. Ефективні міжфазні параметри біматеріалу з періодичною системою міжфазних теплопроникних тріщин // Фіз.-мат. моделювання та інформаційні технології. – 2016. – Вип. 23. – С. 161–168.

15. Прокопишин І.І. Контактна взаємодія пружних тіл, одне з яких має покриття, з'єднане з основою через вінклерівський прошарок // Фіз.-мат. моделювання та інформ. технології. – 2016. – Вип. 23. – С. 144–160.

16. Середницька Х. Передача тепла через міжфазну щілину змінної висоти з теплопровідним заповнювачем // Фіз.-мат. моделювання та інформ. технології. – 2016. – Вип. 24. – С. 80-87.

17. Чумак К.А., Мартиняк Р.М. Ефективний контактний термоопір регулярно текстурованих тіл за наявності міжконтакного теплопровідного середовища та явище термічної ректифікації // Мат. методи та фіз.-мех. поля. – 2016. – Т. 59, № 3. – С. -

18. Козачок О.П. Вплив ідеального газу у міжконтактних просвітах на взаємодію пружного тіла та текстурованої квазіеліптичними виїмками жорсткої основи // Прикладні проблеми механіки і математики. – 2017. – Вип. 15.

19. Козачок О.П. Вплив стисливої рідини на контакт пружного тіла і жорсткої основи з періодичною системою квазіеліптичних виїмок // Фіз.-мат. моделювання та інформаційні технології. – 2017. – Вип. 25. – С. 72-81.

20. Козачок О.П. Контактна взаємодія тіл з хвилястим рельєфом з урахуванням стисливої міжконтактної рідини // Фіз.-мат. моделювання та інформаційні технології. – 2017. – Вип. 26.

## X. Заключні відомості

**Керівник юридичної особи** Кушнір Роман Михайлович
д. ф.-м. н., 01.02.04

**Перелік осіб-виконавців**

Маланчук Наталя Іванівна
(к. ф.-м. н., 01.02.04)

Мартиняк Ростислав Михайлович
(д. ф.-м. н., 01.02.04)

Середницька Христина Ігорівна
(к. ф.-м. н., 01.02.04)

Слободян Богдан Степанович
(к. ф.-м. н., 01.02.04)

Хапко Богдан Степанович
(к. ф.-м. н., 01.02.04)

**Відповідальний за підготовку облікових документів** Сеник Оксана Іванівна

**Телефон** +38 (032) 263-21-84

**Реєстратор**

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності**