

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Інституту енергетичних машин і систем
ім. А. М. Підгорного НАН України
академік НАН України

Андрій РУСАНОВ

«14»



2025 р.

Витяг з протоколу № 8

засідання науково-технічної проблемної ради «Математичне моделювання.
Механіка деформівного твердого тіла. Динаміка та міцність машин.
Магнетизм технічних об'єктів»
Інституту енергетичних машин і систем ім. А.М. Підгорного НАН України

від 10 липня 2025 року

ПРИСУТНІ:

1. Максименко-Шейко Кирило Володимирович, заст. директора, д. т. н. (01.05.02), проф. – заст. голови – головуєчий на засіданні;
2. Мележик Ірина Іванівна, с. н. с., к. т. н. (05.02.09) – учений секретар;
3. Угрімов Сергій Вікторович, учений секретар, д. т. н. (01.02.04), с. н. с.;
4. Кузнецов Борис Іванович, зав. відділу, д. т. н. (05.13.07), проф.;
5. Романова Тетяна Євгеніївна, пров. н. с., д. т. н. (01.05.02), проф.;
6. Сметанкіна Наталя Володимирівна, зав. відділу, д. т. н. (01.02.04), проф.;
7. Стрельнікова Олена Олександрівна, пров. н. с., д. т. н. (01.02.04), проф.;
8. Чернобрівко Марина Вікторівна, пров. н. с., д. т. н. (01.02.04), с. н. с.;
9. Чугай Андрій Михайлович, пров. н. с., д. т. н. (01.05.02), с. н. с.;
10. Яськов Георгій Миколайович, с. н. с., д. т. н. (01.05.02), доц.;
11. Бовдуй Ігор Валентинович, с. н. с., к. т. н. (05.09.03), ст. досл.;
12. Гармаш Наталія Григорівна, с. н. с., к. т. н. (01.02.04), с. н. с.;
13. Гнітько Василь Іванович, с. н. с., к. т. н. (01.02.04), ст. досл.;
14. Гонтаровський Павло Петрович, с. н. с., к. т. н. (05.02.09), с. н. с.;
15. Протасова Тетяна Володимирівна, с. н. с., к. т. н. (05.02.09);
16. Сафонов Микола Олександрович, с. н. с., к. ф.-м. н. (01.01.07);
17. Дегтярьов Кирило Георгійович, с. н. с., к. т. н. (05.02.09).

ПОРЯДОК ДЕННИЙ:

Обговорення дисертаційного дослідження здобувача Верушкіна Івана Олексійовича за темою «Методи граничних інтегральних рівнянь в крайових задачах теорії потенціалу та лінійної теорії пружності», що подається на здобуття

наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 11 – Математика і статистика за спеціальністю 113 – Прикладна математика.

Тему дисертаційної роботи «Методи граничних інтегральних рівнянь в крайових задачах теорії потенціалу та лінійної теорії пружності» затверджено на засіданні вченої ради ІПМаш ім. А. М. Підгорного НАН України, протокол № 1 від 25.01.2021 р., наукового керівника – провідного наукового співробітника відділу термогазодинаміки енергетичних машин Інституту енергетичних машин і систем ім. А. М. Підгорного НАН України доктора технічних наук, професора Стрельникову О. О. призначено наказом директора ІПМаш ім. А. М. Підгорного НАН України, протокол № 37 від 05.10.2020 р.

СЛУХАЛИ: доповідь здобувача Верушкіна Івана Олексійовича за темою дисертаційної роботи «Методи граничних інтегральних рівнянь в крайових задачах теорії потенціалу та лінійної теорії пружності», поданої на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 113 – Прикладна математика. У доповіді Верушкін І. О. обґрунтував актуальність теми, виклав основні положення дисертаційної роботи, отримані результати та пояснив їхнє практичне застосування.

За доповіддю запитання поставили д. т. н. Сметанкіна Н. В., д. т. н. Угрімов С. В., д. т. н. Максименко-Шейко К. В., к. т. н. Гармаш Н. Г., к. т. н. Гонтаровський П. П.

Верушкін І. О. на усі питання дав вичерпні відповіді.

В обговоренні взяли участь д. т. н. Стрельникова О. О., д. т. н. Угрімов С. В., д. т. н. Сметанкіна Н. В., д. т. н. Максименко-Шейко К. В.

УХВАЛИЛИ: на підставі експертизи дисертаційної роботи, доповіді здобувача, запитань присутніх та відповідей здобувача, обговорення учасниками засідання основних положень дисертації та виступу наукового керівника прийняти такий висновок щодо дисертаційної роботи на здобуття ступеня доктора філософії Верушкіна Івана Олексійовича на тему «Методи граничних інтегральних рівнянь в крайових задачах теорії потенціалу та лінійної теорії пружності».

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Верушкіна Івана Олексійовича на тему «Методи граничних інтегральних рівнянь в крайових задачах теорії потенціалу та лінійної теорії пружності» поданої на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 113 – Прикладна математика, галузь знань 11 – Математика та статистика

Дисертаційна робота на здобуття ступеня доктора філософії Верушкіна Івана Олексійовича на тему «Методи граничних інтегральних рівнянь в крайових задачах теорії потенціалу та лінійної теорії пружності» відповідає вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 (зі змінами).

Дисертаційну роботу виконано у відділі термогазодинаміки енергетичних машин Інституту енергетичних машин і систем ім. А. М. Підгорного НАН України відповідно до планів науково-технічних робіт з держбюджетних тем III-5-19 «Моделювання та дослідження фізичних процесів в елементах енергетичних машин з метою підвищення їх ефективності та надійності», керівник – академік НАН України Русанов А. В. (2019–2023 pp.), № ДР 0119U000655 та III-25-24 «Підвищення ефективності робочих процесів та надійності елементів енергетичних машин й технологічного обладнання з використанням методів математичного і фізичного моделювання керівник – академік НАН України Русанов А. В. (2024–2027 pp.), спільних наукових досліджень з Вессекським технологічним інститутом (2011–дотепер) в рамках Agreement Between Wessex Institute of Technology, UK and A. N. Podgorny Institute for Mechanical Engineering Problems of the National Academy of Sciences of Ukraine; сумісного індійсько-українського проекту на тему «Advanced computational techniques for sloshing analysis in fuel tanks with baffles» Joint Ukraine-Indian Republic R&D projects, (2019–2021 pp.). Grant No.: M/21-2019.

Актуальність теми.

Проектування новітніх високотехнологічних машин, агрегатів і інженерних споруд вимагає надзвичайно точного інженерного аналізу та ретельного обґрунтування їхньої надійності, особливо в умовах дії інтенсивних експлуатаційних навантажень. Однією з головних вимог до таких конструкцій є здатність ефективно протистояти механічним, температурним, гідродинамічним і вібраційним впливам, що змінюються в часі та мають складну просторову структуру.

Для забезпечення такої стійкості необхідно глибоко дослідити напружено-деформований стан конструктивних елементів, провести аналіз розподілу напружень і деформацій, визначити спектр власних коливань, а також виявити потенційні зони концентрації напружень і можливі сценарії руйнування. Особливої уваги потребують тонкостінні та оболонкові елементи складної форми, які у процесі експлуатації взаємодіють з агресивним середовищем – повітряним потоком, водою, парою, паливом або іншими рідинами й газами.

Прикладом таких конструкцій є радіально-осьові лопатки турбінного та компресорного обладнання, що обертаються з високою частотою та постійно контактують з робочим середовищем. У таких умовах важливими є не лише механічні навантаження, а й вплив температурних градієнтів та змінних режимів роботи.

Отже, для забезпечення надійної роботи подібних конструкцій в умовах складної взаємодії з навколишнім середовищем необхідно застосовувати точні математичні моделі та ефективні числові методи. Розробка таких методів має велике значення для інженерної науки, оскільки дає змогу не лише оцінити поточний технічний стан конструкцій, але й прогнозувати зони підвищеного ризику, концентрації напружень, оптимізувати геометричні параметри, налаштовувати системи на безпечні режими роботи та запобігати виникненню резонансних або аварійних ситуацій.

Таким чином, дослідження, спрямовані на вдосконалення математичних моделей і методів розрахунку конструкцій в умовах взаємодії з навколишнім середовищем при наявності дефектів, є актуальними та відповідають сучасним потребам промисловості, енергетики, транспорту й оборонної сфери.

Наукова новизна дослідження.

До нових наукових результатів, отриманих у роботі, можна віднести таке:

- 1) вперше доведено, що для довільної гладкої розімкненої поверхні S , для існування скінченного граничного значення нормальної похідної потенціалу подвійного шару на поверхні необхідно і достатньо, щоб існувало скінченне граничне значення нормальної похідної потенціалу подвійного шару на площині, дотичній до S ;
- 2) вперше побудовано одновимірне гіперсингулярне рівняння, до якого зводиться крайова задача Неймана в круговій області;
- 3) подальшого розвитку набув метод розв'язання гіперсингулярних інтегральних рівнянь, що базується на гранично-елементному підході із застосуванням точних значень скінченної частини за Адамаром за довільним плоским багатокутником;
- 4) удосконалено метод визначення матриці приєднаних мас при

визначенні частот та форм коливань вигнутих панелей та лопаток гідротурбін;

5) вперше досліджено динамічні характеристики резервуарів, частково заповнених рідиною, з урахуванням впливу пружної основи типу Вінклера.

Оцінка достовірності. Достовірність отриманих у роботі результатів підтверджується аргументованим викладенням матеріалу; коректною математичною постановкою задачі дослідження; використанням апробованих числових методів, зокрема методу скінченних елементів та методу граничних елементів; доведеною збіжністю застосованих числових алгоритмів; а також узгодженістю отриманих обчислювальних результатів з експериментальними даними та результатами інших досліджень. Достовірність також підтверджується публікаціями результатів досліджень у спеціалізованих журналах, присвячених методам математичного та комп'ютерного моделювання

Практичне значення.

Наукові результати дисертаційної роботи є подальшим розвитком теорії і методів числового розв'язання сингулярних та гіперсингулярних інтегральних рівнянь, до яких зводяться крайові задачі механіки суцільного середовища стосовно визначення частот і форм коливань елементів конструкцій, що взаємодіють із рідиною або мають тріщини. Отримані у роботі числові та аналітичні розв'язки гіперсингулярних рівнянь можуть слугувати тестовими прикладами для оцінки точності різних числових методів. Числові результати з оцінки частот і форм вільних коливань елементів конструкцій можуть бути використані під час аналізу коливань резервуарів, днищ та інших тонкостінних конструкцій, занурених у рідину, що є важливим для запобігання резонансним явищам і забезпечення безпечної експлуатації обладнання. Результати дослідження коливань резервуарів із врахуванням пружної основи Вінклера можуть бути безпосередньо використані при визначенні частотної характеристики системи «рідина–резервуар–основа», що дає змогу здійснювати перевірку на збіг власних частот із частотами технологічних або сейсмічних впливів. Таким чином, методика сприятиме підвищенню надійності та довговічності резервуарних споруд.

Опублікування результатів дисертації. За темою дисертації Верушкіна І. О. надруковано 18 наукових праць, серед яких 4 статті (1 стаття, що індексується у науко-метричній базі SCOPUS з кварталом Q1, 3 статті у фахових вітчизняних виданнях категорії Б), 4 статті, що індексуються у науко-метричній базі COPENICUS, 1 глава в закордонній монографії “The Fundamentals of BEM”, яка індексується науково-метричною базою SCOPUS, 2 доповіді на

міжнародних конференціях CAMPE-21, CAMPE-23, що індексуються у науко-метричній базі SCOPUS, 1 доповідь на міжнародній конференції KhPIweek-2023, що індексується у науко-метричній базі SCOPUS, 1 доповідь на міжнародній конференції в Великій Британії (*WIT Transactions on Engineering Sciences*), що індексується у науко-метричній базі SCOPUS, 5 тез доповідей на міжнародних та вітчизняних конференціях.

Статті здобувача в виданнях SCOPUS та журналах категорії Б:

1. Boundary element method for hypersingular integral equations: Implementation and applications in potential theory / E. Strelnikova, N. Choudhary, K. Degtyariov, D. Kriutchenko, I. Vierushkin // Periodical, collection of papers: Engineering Analysis with Boundary Elements, Elsevier BV. – 2024. – Vol. 169. – Part B. – 105999. <https://doi.org/10.1016/j.enganabound.2024.105999> (Scopus Q1)
2. Vierushkin I. A. Hipersingular integral equation method in numerical simulating frequencies and modes of circular plate immersed into liquid / I. A. Vierushkin, E. A. Strelnikova // Вісник ХНУ імені В. Н. Каразіна, серія «Математичне моделювання та обчислювальні методи. – 2020. – Вип. 48. – С. 6–21. <https://doi.org/10.26565/2304-6201-2020-48-01>
3. Верушкін І. О. Дослідження гідропружних коливань елементів конструкцій з використанням методів скінченних та граничних елементів / І. О. Верушкін І. О., Є. С. Кононенко // Вісник ХНУ імені В. Н. Каразіна, серія «Математичне моделювання та обчислювальні методи». – 2021. – Вип. 49. – С. 16–28. <https://doi.org/10.26565/2304-6201-2021-49-02>
4. Верушкін І. О. Комп'ютерне моделювання коливань рідини в резервуарах з пружною основою Вінклера / І. О. Верушкін, О. О. Стрельнікова // Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. – 2022. – № 2 (133). – С. 91–100. <https://doi.org/10.32782/1995-0519.2022.2.12>

Матеріали апробаційного характеру

5. Верушкін І. О. Дослідження гідропружних коливань з використанням методу гіперсингулярних рівнянь / І. О. Верушкін, О. О. Стрельнікова // Прикладні питання математичного моделювання. – 2021. – Вип. 4. – № 2.1. – С. 32–47. <https://doi.org/10.32782/KNTU2618-0340/2021.4.2.1.3>
6. Числові та аналітичні розв'язки гіперсингулярних інтегральних рівнянь в кругових областях / І. О. Верушкін, О. Л. Зайденварг, Ю. В. Науменко, Д. В. Лістрова // Sciences of Europe. – 2021. – Т. 2. – № 85. – С. 35–41.
7. Coupled finite and boundary element methods in fluid-structure interaction problems for power machine units / V. Gnitko, O. Martynenko,

- I. Vierushkin, Y. Kononenko, K. Degtyarev // In: Altenbach, H., et al. Advances in Mechanical and Power Engineering. CAMPE 2021. Lecture Notes in Mechanical Engineering. – Cham: Springer, 2023. https://doi.org/10.1007/978-3-031-18487-1_29 (SCOPUS)
8. Метод гіперсингулярних інтегральних рівнянь в крайових задачах механіки руйнування / К. Г. Дегтярьов, І. О. Верушкін, Д. В. Крютченко, О. О. Стрельнікова, О. Л. Зайденварг, Ю. В. Науменко // Прикладні питання математичного моделювання. – 2023. Т.6. – № 2. – С. 39–48. <https://doi.org/10.32782/mathematical-modelling/2023-6-2-5>
9. Singular and hypersingular integral equations in fluid-structure interaction analysis / V. I. Gnitko, A. O. Karaiev, K. G. Degtyariov, I. A. Vierushkin, E. A. Strelnikova // WIT Transactions on Engineering Sciences, England. – 2022. – Vol. 134. – P. 67–79. <https://doi.org/10.2495/BE450061> (SCOPUS)
10. Fuzzy Analysis of Fluid Vibrations in Liquid Storage Tanks under Wind Loads / K. Degtyariov, I. Vierushkin, V. Gnitko, N. Korneichuk, E. Strelnikova // 2023 IEEE 4th KhPI Week on Advanced Technology, KhPI Week 2023 – Conference Proceedings, 2023. – P. 1–6. <https://doi.org/10.1109/KhPIWeek61412.2023.10312962> (SCOPUS)
11. Комп'ютерне моделювання гідропружних коливань елементів конструкцій за нечітких умов навантаження / К. Г. Дегтярьов, Д. В. Крютченко, В. І. Гнітько, І. О. Верушкін, М. Т. Корнійчук // Прикладні питання математичного моделювання. – 2023. – Т. 6. – № 2. – С. 49–59. <https://doi.org/10.32782/mathematical-modelling/2023-6-2-6>
12. Boundary Element Method in Hydroelastic Interaction Problems of Structural Elements / K. Degtyariov, V. Gnitko, I. Vierushkin, M. Korneichuk // Book chapter in “The Fundamentals of Boundary Element Methods” 2024 by Nova Science Publishers, Inc. <https://doi.org/10.52305/KFFP5657> (SCOPUS).
13. Boundary and finite element methods in crack propagation analysis / K. Degtyariov, V. Gnitko, A. Steinwolf, I. Vierushkin. // In: Altenbach H., Gao XW., Syngellakis S., Cheng A. HD., Lampart P., Tkachuk A. (eds) Advances in Mechanical and Power Engineering II. CAMPE 2023. Lecture Notes in Mechanical Engineering. – Cham: Springer, 2025. https://doi.org/10.1007/978-3-031-82979-6_29 (SCOPUS).
- Structure Elements with Crack-Type Defects Durability Estimation / O. Sierikova, D. Kriutchenko, K. Vandyshchev, I. Vierushkin // In: Altenbach H., Gao XW., Syngellakis S., Cheng A. HD., Lampart P., Tkachuk A. (eds) Advances in Mechanical and Power Engineering II. CAMPE 2023. Lecture Notes in Mechanical Engineering. – Cham: Springer,

2025. https://doi.org/10.1007/978-3-031-82979-6_30 (SCOPUS)

Тези доповідей на міжнародних конференціях

14. Серікова О. М., Стрельнікова О. О., Верушкін І. О. Дослідження власних частот коливань резервуарів на пружній основі Вінклера. XV Міжнародна науково-технічна конференція «Нові матеріали і технології в машинобудуванні – 2023». Київ: НТУУ «КПІ», 2023. – С. 308–309.
15. Korobka A., Sierikova E., Vierushkin I. Numerical simulation of vibration frequencies for thin elastic circle plate, 3rd International Conference of Scientific Research, May 3–4, 2023, Baku.
16. Серікова О. М., Стрельнікова О. О., Крютченко Д. В., Верушкін І. О. Визначення граничних умов моделі резервуара як жорсткої циліндричної оболонки з пружним днищем на пружній основі Вінклера. Труди Міжнародної наукової конференції «Актуальні проблеми механіки – 2023» до 145-річчя від дня народження С. П. Тимошенка. – С. 329–330, Київ, Дніпро, Львів, Харків – 2023.
17. Sierikova E., Strelnikova E., Vierushkin I. Study of oscillations natural frequencies for empty and filled with environmentally hazardous liquid cylindrical elastic tanks. 6th INTERNATIONAL EDUCATION AND INNOVATIVE SCIENCES CONGRE, Burdur Mehmet Akif Ersoy University, TÜRKİYE, p. 724–726, 2022.
18. Sierikova E., Strelnikova E., Vierushkin I. Boundary conditions determination of the tank model as a rigid cylindrical shell with the elastic bottom on the elastic Winkler base, 9th International Mardin Artuklu Scientific Researches Conference, January 20–22, 2023, Mardin, TÜRKİYE.

Опубліковані матеріали повністю відображають зміст дисертаційної роботи.

Апробація результатів дослідження.

Основні результати досліджень дисертаційної роботи доповідалися та дістали схвалення на міжнародних конференціях, симпозіумах і наукових семінарах:

1. 45th International Conference on Boundary Elements and other Mesh Reduction Methods, May 24–26, 2022, Online, UK <https://prp.unicamp.br/noticias/45th-international-conference-boundary-elements-and-other-mesh-reduction-methods/>
2. International Conference on Advanced Mechanical and Power Engineering (CAMPE-2021) <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-18487-1>
3. ITCSM-2022, May 28–29, 2022, pp. 4–5.

4. 2023 IEEE KhPI Week on Advanced Technology. <https://bci.kname.edu.ua/en/2023-ieee-4th-khpi-week-on-advanced-technology>
5. 6th INTERNATIONAL EDUCATION AND INNOVATIVE SCIENCES CONGRE, Burdur Mehmet Akif Ersoy University, p. 724–726, 2022.
6. МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ «АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ МЕХАНІКИ – 2023» до 145-річчя від дня народження С. П. Тимошенка.
7. НОВІ МАТЕРІАЛИ І ТЕХНОЛОГІЇ В МАШИНОБУДУВАННІ – XV Міжнародна науково-технічна конференція присвячена 125-річчю Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», 2023.
8. 9th International Mardin Artuklu Scientific Researches Conference January 20–22, 2023, Mardin, TÜRKİYE <https://epale.ec.europa.eu/en/content/9th-international-mardin-artuklu-scientific-researches-conference>
9. International Conference on Advanced Mechanical and Power Engineering CAMPE 2023 <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-82979-6>

Особистий внесок здобувача.

Всі основні результати дисертаційної роботи отримані Верушкіним І.О. самостійно. В роботах, виконаних у співавторстві, вклад здобувача полягає у наступному: [1, 2] – проведено тестові розрахунки та надано аналіз отриманих результатів, участь у постановці задач та формулюванні висновків; [2–4, 17] – побудований числовий метод та проведено числовий аналіз елементів конструкцій; [5–8, 16] – розроблено розрахункові методики визначення динамічних характеристик та отримані числові результати; [9–18] – запропоновано розрахункові моделі, створено програмний код, здійснено числові розрахунки.

Підсумок. Дисертаційна робота Верушкіна І. О. «Методи граничних інтегральних рівнянь в крайових задачах теорії потенціалу та лінійної теорії пружності» є завершеним науковим дослідженням, у якому отримано нові теоретично обґрунтовані результати стосовно розв’язання науково-технічної задачі, що полягала в створенні ефективних числових методів розв’язання сингулярних та гіперсингулярних інтегральних рівнянь із застосуванням для аналізу міцності та коливань конструктивних елементів, що взаємодіють із рідиною, або мають тріщини.

Отримані результати є суттєвим внеском у розвиток сучасних методів

комп'ютерного моделювання міцності та коливань елементів конструкцій, що взаємодіють із рідиною або мають тріщини.

У процесі виконання дисертаційної роботи здобувач продемонстрував високу наукову кваліфікацію, здатність формулювати та розв'язувати нові теоретичні й практичні задачі з прикладної математики, зокрема в області механіки руйнування та гідропружності.

За своїми особистими якостями Верушкін І. О. відповідає вимогам, що ставляться до доктора філософії.

На підставі доповіді здобувача та результатів обговорення науково-технічна проблемна рада вважає, що дисертаційна робота Верушкіна І. О. ««Методи граничних інтегральних рівнянь в крайових задачах теорії потенціалу та лінійної теорії пружності»» відповідає вимогам, що ставляться до таких робіт, та може бути рекомендована до захисту на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 113 – Прикладна математика.

РЕКОМЕНДУВАТИ:

1. Дисертаційну роботу «Методи граничних інтегральних рівнянь в крайових задачах теорії потенціалу та лінійної теорії пружності» подану Верушкіним І. О. на здобуття наукового ступеня доктора філософії до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді.

2. Вченій раді ІЕМС НАН України утворити разову спеціалізовану вчену раду у складі:

Голова ради:

МАКСИМЕНКО-ШЕЙКО Кирило Володимирович – доктор технічних наук, професор, заступник директора з наукової роботи Інституту енергетичних машин і систем ім. А. М. Підгорного НАН України, спеціальність 01.05.02 – математичне моделювання та обчислювальні методи.

Члени ради

Рецензенти:

СМЕТАНКІНА Наталя Володимирівна – доктор технічних наук, професор, завідувач відділу вібраційних і термоміцнісних досліджень Інституту енергетичних машин і систем ім. А. М. Підгорного НАН України; спеціальність 01.02.04 – механіка деформованого твердого тіла;

УГРІМОВ Сергій Вікторович – доктор технічних наук, старший науковий

співробітник, учений секретар Інституту енергетичних машин і систем ім. А. М. Підгорного НАН України,
спеціальність 01.02.04 – механіка деформованого твердого тіла.

Опоненти:

ДЗЮБА Анатолій Петрович – доктор технічних наук, професор, професор кафедри теоретичної і комп'ютерної механіки Дніпровського національного університету ім. О. Гончара, фахівець у галузі комп'ютерної механіки та обчислювальних методів оцінки міцнісних і динамічних характеристик елементів конструкцій,
спеціальність 01.02.04 – механіка деформованого твердого тіла,

ІВАНИЦЬКИЙ Ярослав Лаврентійович – доктор технічних наук, професор, завідувач лабораторії міцності та довговічності елементів конструкцій за складного навантаження Фізико-механічного інституту ім. Г. В. Карпенка НАН України, фахівець у галузі міцності, надійності та довговічності елементів конструкцій,
спеціальність 01.02.04 – механіка деформованого твердого тіла.

Результати голосування: за рекомендацію подання дисертації на розгляд у разовій спеціалізованій вченій раді – 17 голосів, проти – 0, утрималися – 0.

Заст. голови НТПР

«Математичне моделювання.

Механіка деформівного твердого тіла.

Динаміка та міцність машин.

Магнетизм технічних об'єктів»

д-р техн. наук, проф.

Кирило МАКСИМЕНКО-ШЕЙКО

Учений секретар НТПР

канд. техн. наук

Ірина МЕЛЕЖИК