

Висновок

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації
Жидкова В.О. «Методи негладкої оптимізації для побудови кривих
у натуральній параметризації та виявлення дефектів на структурованих зображеннях»,
подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії
за спеціальністю 113 «Прикладна математика»

Дисертація присвячена дослідженню та розробці нових ефективних методів негладкої оптимізації для побудови кривих в натуральній параметризації та виявлення дефектів у регулярних та періодичних структурах, а також оцінці їхньої ефективності шляхом апробації на реальних або наближених до реальних задачах.

Завдання дисертаційної роботи є такими:

- розробити методи для побудови S -подібної параметрично заданої кривої та параметрично заданої кривої з поліноміальним кубічним розподілом кривини з використанням методів негладкої оптимізації;
- розробити метод для пошуку дефектів у регулярних та періодичних 3D-структурах шляхом аналізу зображень з використанням методів негладкої оптимізації;
- дослідити ефективність та результативність побудови S -подібної параметричної кривої та параметрично заданої кривої з кубічною кривиною за її застосуванням у практичній задачі проектування зовнішнього контуру сопла;
- дослідити ефективність побудови параметрично заданої кривої з кубічною кривиною на задачах що можуть реально зустрічатися в інженерній графіці;
- оцінити ефективність застосування побудованих методів для виявлення дефектів по зображеннях використовуючи реальні дані.

У роботі отримано такі основні теоретичні та практичні результати:

- *вперше* розроблено ефективні методи побудови натурально параметризованих кривих за заданими критеріями;
- *вперше* розроблено загальний метод виявлення дефектів на зображенні шляхом реконструкції фону;
- *вперше* побудовано алгоритмічний засіб, що дозволяє будувати параметрично задану криву з поліноміальним кубічним розподілом кривини за загальними умовами;
- *вперше* побудовано програмний засіб, який дозволяє проявляти дефекти, використовуючи аналіз одного зображення з мінімальною додатковою інформацією про досліджуваний об'єкт.

Результати роботи мають теоретичний та практичний характер. Методи та рішення, що запропоновані в дисертаційній роботі, значно загальніші ніж існуючі аналоги та спрощують роботу з кривими у натуральній параметризації, дозволяючи отримувати більш загальні та точніше оптимізовані до заданих критеріїв рішення. Запропоновані методи та алгоритми негладкої оптимізації можуть використовуватися для профілювання турбінних лопаток авіаційних двигунів та інших технічних профілів. Вони позбавлені низки недоліків, характерних для широко відомих методів

профілювання турбінних лопаток, та забезпечують монотонність кривини отриманого профілю. Отримані результати дозволять скоротити час проектування та покращити геометричні та газодинамічні властивості поверхні.

Результати дисертації є істотним внеском у теорію та прикладні використання методів негладкої оптимізації. Вони достатньо повно опубліковані в 11 наукових публікаціях, чотири з яких є статтями в наукових фахових виданнях України, дві публікації є розділами в колективній монографії, дві статті опубліковано в матеріалах конференцій, які індексуються в наукометричних базах Web of Science/Scopus, а саме:

1. Жидков В.А. Определение дефектов в периодических структурах. *Компьютерная математика*. 2017. №2. С. 21–29.
2. Стецюк П.І., Хом'як О.М., Жидков В.О. Масштабування даних для задачі побудови кривої в натуральній параметризації з кубічною кривиною. *Фізико-математичне моделювання та інформаційні технології*. 2023. №37. С. 123–127.
<https://www.doi.org/10.15407/fmmit2023.37.123>
3. Жидков В.О., Стецюк П.І., Хом'як О.М. Метод найменших квадратів та метод найменших модулів для пошуку дефектів в регулярних зображеннях. *Cybernetics and Computer Technologies*. 2025. №1. С. 32–42.
<https://doi.org/10.34229/2707-451X.25.1.3>
4. Zhydkov V. Revealing defects in periodic structures. *Problems of Control and Informatics*. 2025. Vol. 70, Issue 1. P. 22–31.
<https://doi.org/10.34229/1028-0979-2025-1-2>
5. Стецюк П.І., Хом'як О.М., Жидков В.О. Побудова S-подібної параметричної кривої та її застосування для проектування зовнішнього контура сопла. В *Методи негладкої оптимізації в прикладних задачах* (відп. ред. Стецюк П.І. та Григорак М.Ю.). 2023. С. 258–292. Київ: ЛАЗУРИТ ПОЛІГРАФ.
6. Стецюк П.І., Савицький В.В., Жидков В.О. Пошук дефектів у регулярних 3D-структурах. В *Методи негладкої оптимізації в прикладних задачах* (відп. ред. Стецюк П.І. та Григорак М.Ю.). 2023. С. 230–257. Київ: ЛАЗУРИТ ПОЛІГРАФ.
7. Khomiak O., Stetsyuk P., Zhydkov V., and Infante L. Using Optimization to Construct Naturally Parametrized Curve with Cubic Curvature. In: *Smart Technologies in Urban Engineering (STUE 2022)*, Romanova T., Sukhonos M., Tsegelnyk Y. (eds). *Lecture Notes in Networks and Systems*. 2023. Vol. 536. P. 14–24.
https://doi.org/10.1007/978-3-031-20141-7_2
8. Stetsyuk P., Tkachenko O., Zhydkov V. Using Shor's r-algorithm for building naturally parametrized curve having cubic curvature. *Proceedings of the 7-th International Conference on Control and Optimization with Industrial Application (COIA 2020)*, Baku, Azerbaijan, August 26-28. 2020. Vol. I. P. 389–391.
http://www.coia-conf.org/upload/editor/files/COIA2020_V1.pdf

Вказані публікації відповідають затвердженому Кабінетом Міністрів України «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» №44 від 12 січня 2022 року.

В процесі обговорення результатів дисертації брали участь: член-кореспондент НАН України Гуляницький Л.Ф., д.ф.-м.н. Єршов С.В., заступник директора ДП «Івченко-Прогрес» Мітрахович М.М., професор Романова Т.Є., професор Горбачук В.М., д.ф.-м.н. Сальніков М.М. та інші. Учасники обговорення одногосним рішенням рекомендували представлену роботу до захисту.

Для захисту дисертаційної роботи запропоновано такий склад разової спеціалізованої вченої ради: голова – чл.-кор. НАН України д.т.н. Гуляницький Л.Ф., завідувач відділу Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України; рецензент – чл.-кор. НАН України д.ф.-м.н. Пепеляєв В.А., завідувач відділу Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України; рецензент – к.ф.-м.н. Кузьменко В.М., Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України; опонент – д.ф.-м.н. Притоманова О.М., професор навчально-наукового інституту «Інститут інформаційних технологій в економіці» Київського національного економічного університету імені Вадима Гетьмана; опонент – д.т.н. Гребеннік І.В., завідувач кафедри Харківського національного університету радіоелектроніки.

Керівник засідання:

доктор філософії,
старший науковий співробітник
відділу методів негладкої оптимізації

25.04.2025 р.



Віктор СТОВБА

