

## РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ОДНОВИМІРНИХ ОБВОДІВ ПО ЗАДАНИМ УМОВАМ

**О.В. Дубініна<sup>1</sup>, А.В. Найдиш<sup>1</sup>, Ю.В. Холодняк<sup>2</sup>, С.О. Балинська<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Мелітопольський державний педагогічний університет ім. Б.Хмельницького,  
вул. Леніна, 20, м. Мелітополь, Запорізька область, 72300, alyona.dubi@yandex.ru

<sup>2</sup>Таврійський державний агротехнологічний університет, м. Мелітополь

Конструювання поверхонь з підвищеними динамічними властивостями вимагає розробки методів моделювання, які забезпечують задану точність, контроль диференціально-геометричних характеристик, відсутність осциляції. Заданий характер зміни диференціально-геометричних характеристик поверхні можна забезпечити за рахунок характеристик кривих, що їм належать (другий порядок гладкості та монотонна зміна радіусів кривини уздовж обводу).

Геометрична схема формування дискретно представленої кривої (ДПК) з закономірною зміною кривини запропонована у роботі [1]. ДПК формується на основі наперед сформованої дискретно представленої еволюти (ДПЕ).

Еволюта монотонної кривої має відповідати наступним вимогам [2]:

- еволюта є випуклою кривою;
- нормалі до кривої є дотичними до еволюти, що її визначає;
- довжина еволюти дорівнює різниці радіусів кривини у точках, що обмежують відповідну ділянку кривої.

Розроблено спеціалізоване програмне забезпечення, що реалізує алгоритми визначення положень центрів кривини у вихідних точках ДПК та центрів кривини, які відповідають точкам згущення.

Попередньо ДПЕ формується як ламана лінія  $A_{i-1}^2, A_i^1, A_i^2, A_{i+1}^1$  (рис. 1, а) таким чином, щоб виконувались наступні умови:

$$|i+1; A_{i+1}^1| = |A_i^2; A_{i+1}^1| + |A_i^2; i|, \quad |A_{i-1}^2; T_{i-1}| = |T_{i-1}; A_i^1|, \quad |A_i^2; T_i| = |T_i; A_{i+1}^1|. \quad (1)$$

Отримана ДПЕ визначає евольвенту як коробову лінію кіл, радіуси яких монотонно зростають уздовж обводу. Виконання умов (1) однозначно визначає розташування точок  $A_{i-1}^2, A_i^1, A_i^2, A_{i+1}^1$  при зафіксованих положеннях нормалей.

Необхідною умовою існування розв'язку задачі є розташування нормалей, при якому виконується умова  $|T_{i-1}; T_i| > |T_{i-1}; A_i^1| + |A_i^2; T_i|$ . В іншому випадку (рис. 1, б) задача не має розв'язку.

Призначення центра кривини  $C_i$  всередині відрізка  $[A_i^1; A_i^2]$  є необхідною умовою, яка контролюється за допомогою наступного коефіцієнту:

$$e_i = \frac{2b_i}{a_{i-1} + a_i}, \quad (2)$$

Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених і  
студентів

«ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ СУЧАСНОЇ ЕЛЕКТРОНІКИ,  
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТА КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ» MEICS-2015

25-27 листопада 2015 р., Дніпропетровськ, Україна

де  $a_{i-1} = |A_{i-1}^2; A_i^1|$ ,  $a_i = |A_i^2; A_{i+1}^1|$  та  $b_i = |A_i^1; A_i^2|$  – довжини ланок ламаної лінії, яка визначає ДПЕ.

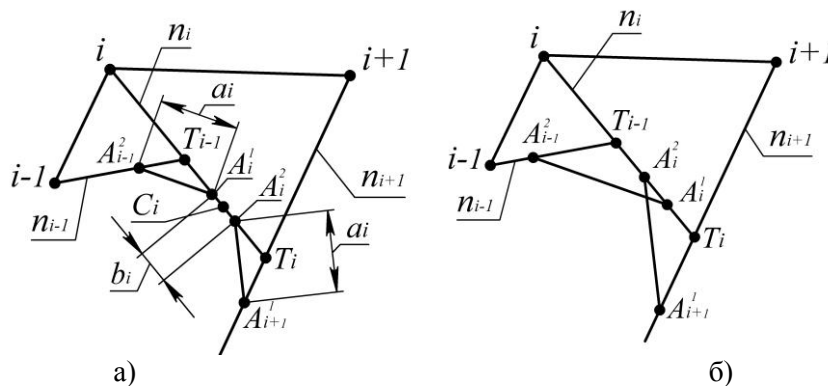


Рис. 1 Визначення положень центрів кривини у вихідних точках

На наступному етапі всередині кожного базисного трикутника формується ділянка еволюти кривої у вигляді точкового ряду, що складається із будь-якої кількості центрів кривини ДПК.

Попередні положення точки згущення та нормалі, що через неї проходить, визначаються по центру відповідних діапазонів. В процесі згущення існування розв'язку задачі та плавність зміни характеристик уздовж ділянки кривої контролюється за допомогою коефіцієнта, аналогічного (2).

Розроблений алгоритм та програмне забезпечення використовуються для моделювання кривої другого порядку гладкості із монотонною зміною диференціально-геометричних характеристик.

- [1] Гавриленко Е.А. Формирование плоских обводов заданного порядка гладкости / Е.А. Гавриленко // Прикл. геом. та інж. графіка – Вип. 90 – Київ, КУІВ 2012. – с. 74-78.  
 [2] Рашевский П.К. Курс дифференциальной геометрии / П.К. Рашевский. – М.: ГИТТЛ, 1956. – 480 с.

## DEVELOPMENT OF SOFTWARE FOR MODELING OF ONE-DIMENSIONAL CONTOURS WITH GIVEN CONDITIONS

**H. Dubinina<sup>1</sup>, A. Naidysh<sup>1</sup>, Yu. Kholodnyak<sup>2</sup>, S. Balinskaya<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Dep. of Applied Mathematics and Information Technologies, Melitopol State Pedagogical University named after Bohdan Khmelnytsky, Melitopol, Ukraine*

<sup>2</sup> *Dep. of Applied Geometry, Tavria State Agrotechnological University, Melitopol, Ukraine*

The algorithm and its implementation for modeling of one-dimensional contours with a monotonous change of curvature is developed. The initial data for the modeling are the coordinates of the points, the order of smoothness and law of change of the radiuses of curvature along the contour. The positions of the centers of curvature and normals to the curve, which are appointed in the initial points, are the parameters of controlling the shape of contour.

Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених і студентів

«ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ СУЧАСНОЇ ЕЛЕКТРОНІКИ, ІНФОРМАЦІЙНИХ ТА КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ» MEICS-2015

25-27 листопада 2015 р., Дніпропетровськ, Україна