

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ТАВРІЙСЬКИЙ
ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЇ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ**



**МАТЕРІАЛИ
II ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ
“ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ
АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ”
ЗА ПІДСУМКАМИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ 2021 РОКУ**



Мелітополь 2021

Інноваційні технології в агропромисловому комплексі: матеріали ІІ Всеукраїн. наук.-практ. Інтернет-конференції / ТДАТУ: ред. кол. С. В. Кюрчев, О.В. Пеньов [та ін.]. - Мелітополь: ТДАТУ, 2021. - 128 с.

У збірнику представлені матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції за підсумками наукових досліджень 2021 року.

Матеріали призначені для наукових співробітників, викладачів, студентів й аспірантів вищих навчальних закладів, фахівців і керівників сільськогосподарських підприємств АПК різної організаційно-правової форми, працівників державного управління, освіти та місцевого самоврядування, всіх, кого цікавить проблематика технічного забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі.

Відповідальність за зміст наданих матеріалів, точність наведених даних та відповідність принципам академічної доброчесності несуть автори. Матеріали видані в авторській редакції.

Редакційна колегія: Кюрчев С.В. - д.т.н., проф. кафедри "ТКМ"; Пеньов О.В. – к.т.н., доц., завідувач кафедри "ТКМ"; Посвятенко Е.К. – д.т.н., проф., кафедри "Виробництва, ремонту та матеріалознавства" НТУ; Харченко Б. Г., к.т.н, Дніпровський державний аграрно-економічний університет; Дмитревський Д. В., к.т.н. державний біотехнологічний університет; Лодяков С. І. к.т.н. Національний технічний університет; Червоний В.М., к.т.н. Зарківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Гузенко Д.В. к.т.н.Державний біотехнологічний університет; Сушко О.В. – к.т.н., доц. кафедри "ТКМ" ТДАТУ; Черкун В.В. – к.т.н., доц. кафедри "ТКМ" ТДАТУ; Колодій О.С. – к.т.н., ст. викл. кафедри "ТКМ" ТДАТУ; Бакарджиєв Р.О.– к.т.н., доц. кафедри "ТКМ" ТДАТУ

Адреси для листування:

72310, Україна, Запорізька обл., м. Мелітополь, пр. Б. Хмельницького, 18

© Автори тез, включені до збірника, 2021
© Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2021

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАДАНИХ ХАРАКТЕРИСТИК УЗДОВЖ ЛІНІЙНИХ ЕЛЕМЕНТІВ КАРКАСУ ПОВЕРХНІ

Гавриленко Е.А., д.т.н.,

Холодняк Ю.В., к.т.н.

*Таврический государственный агротехнологический университет имени
Дмитрия Моторного*

Постановка проблеми. При розв'язанні задачі інтерполяції точкового ряду обвід можна формувати із відрізків дискретно представлених кривих (ДПК). При моделюванні обводу, кривина уздовж якого змінюється монотонно, положення дотичних, значення радіусів кривини у вузлах та положення точок згущення пов'язані між собою уздовж усього точкового ряду. Тому при моделюванні кривої із монотонною зміною кривини, необхідно визначити систему обмежень, що накладаються на її параметри.

Методика, яка дозволяє визначити можливість забезпечення монотонної зміни кривини (зростання або убутання) уздовж ДПК розроблена в [1]. Вихідними даними для проведення аналізу є положення вузлів вихідного точкового ряду. Методика не враховує положення дотичних у вузлах.

У роботах [2-3] запропоновано критерій, за допомогою якого можна оцінювати значення радіусів кривини у вузлах монотонної ДПК. Вихідними даними є координати вузлів та положення дотичних у цих вузлах.

Метою даної статті є визначення обмежень положення точки згущення та дотичної, що проходить через цю точку, при моделюванні обводу із монотонною зміною кривини.

Основні матеріали дослідження. Розглянемо задачу моделювання ДПК із монотонною зміною кривини, яка задана координатами вузлів та положенням дотичних. Обвід формується на основі базисних трикутників, які обмежені дотичними у двох послідовних вузлах ДПК та хордою, яка з'єднує ці вузли.

Розглянемо ділянку ДПК між двома послідовними вузлами i та $i+1$, у яких задані положення дотичних: t_i та t_{i+1} (рис. 1).

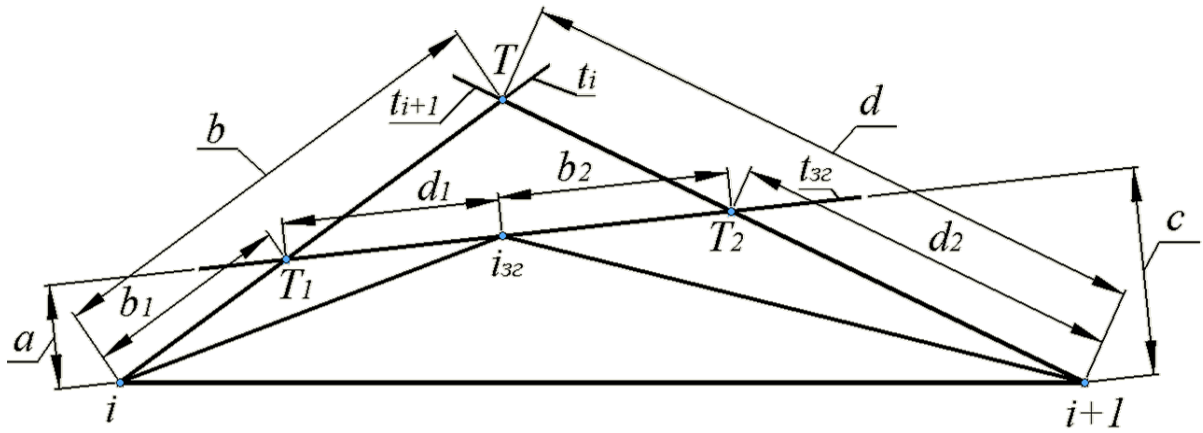


Рис. 1 – Схема побудови базисних трикутників

При кожному кроці згущення всередині вихідного базисного трикутника визначається точка згущення (i_{32}) та дотична до кривої (t_{32}), що проходить через цю точку. В результаті всередині базисного трикутника $i, T, i+1$ отримаємо два нових базисних трикутника i, T_1, i_{32} та $i_{32}, T_2, i+1$. Для того, щоб забезпечити другий порядок гладкості обводу необхідно, щоб на основі кожного нового базисного трикутника можна було отримати криву, значення кривини якої у вихідному вузлі таке ж саме, як у вузлах вихідної ДПК. При цьому параметри базисних трикутників мають забезпечити можливість монотонної зміни кривини уздовж обводу.

Значення радіусів кривини ДПК у точках i та $i+1$, які визначає базисний трикутник $i, T, i+1$ можна оцінити за формулами [2]:

$$R_i = \frac{b^3}{S}, \quad R_{i+1} = \frac{d^3}{S}, \quad (1)$$

де $b = |i; T|$ та $d = |T; i+1|$ – довжини сторін базисного трикутника;

S – площа базисного трикутника.

Отже, при проведенні згущень необхідно забезпечити виконання наступних умов.

Значення радіусів кривини в точках i та $i+1$, що визначають

базисні трикутники i, T_1, i_{32} та $i_{32}, T_2, i+1$ (\vec{R}_i та \overleftarrow{R}_{i+1}), мають

дорівнювати значенням радіусів кривини у цих точках, що визначає

базисний трикутник $i, T, i+1$ (R_i та R_{i+1}), тобто $R_i = \vec{R}_i$ та $R_{i+1} = \overleftarrow{R}_{i+1}$.

1) Значення радіусів кривини у точці i_{32} , що визначають базисні

трикутники i, T_1, i_{32} та $i_{32}, T_2, i+1$ (\vec{R}_{32} та \overleftarrow{R}_{32}) мають бути рівними, тобто

$$\vec{R}_{32} = \overleftarrow{R}_{32}. \quad (3)$$

Виконання умов (1) та (2) забезпечує другий порядок гладкості кривої, що моделюється. Для забезпечення монотонного зростання радіусів кривини уздовж обводу необхідно ввести додаткові вимоги:

$$\vec{R}_i < \vec{R}_{32} \quad \text{та} \quad \overleftarrow{R}_{32} < \overleftarrow{R}_{i+1}. \quad (4)$$

Виразимо через параметри базисних трикутників систему обмежень (2), (3) та (4). У відповідності до (1) умова (2) приймає вигляд:

$$\frac{b^3}{S} = \frac{b_1^3}{S_1} \quad \text{та} \quad \frac{d^3}{S} = \frac{d_2^3}{S_2}, \quad (5)$$

де $b_1 = |i; T_1|$ та $d_2 = |T_2; i+1|$ – довжини сторін базисних трикутників, отриманих в результаті згущення, i, T_1, i_{32} та $i_{32}, T_2, i+1$ відповідно;

S_1 та S_2 – площі вказаних базисних трикутників.

Площі базисних трикутників можна обчислити за формулами:

$$S_1 = \frac{1}{2} d_1 \cdot a \quad \text{та} \quad S_2 = \frac{1}{2} b_2 \cdot c, \quad (6)$$

де a та c – відстані від точок i та $i+1$ до дотичної t_{32} .

Підставимо (1) та (6) до формули (3) та отримаємо $\frac{d_1^2}{b_2^2} = \frac{a}{c}$. У відповідності до

(1) умова (4) приймає вигляд: $b_1 < d_1$ та $b_2 < d_2$.

Таким чином при моделюванні обводу другого порядку гладкості із монотонним зростанням кривини необхідною умовою є виконання (7) та (8) на кожному кроці згущення.

Результати та висновки. В роботі визначено систему обмежень, виконання яких забезпечує моделювання монотонної ДПК. Отримані обмеження дають можливість всередині базисного трикутника визначити область можливого розташування точки згущення та граничні положення дотичної, що проходить через цю точку. При накладанні додаткових умов на криву, необхідно уточнювати отриману область можливого розв'язку задачі.

Список літератури.

1. Havrylenko Y., Cortez J.I., Kholodniak Y., Aliksieieva H., Garcia G.T. Modelling of surfaces of engineering products on the basis of array of points. Tehnicki Vjesnik. 2020. Vol. 27(6).
2. Kholodniak Yu., Havrylenko Ye., Pykhtieieva I., Shcherbyna V. Design of Functional Surfaces in CAD System of SolidWorks via Specialized Software. Modern Development Paths of Agricultural Production. Cham: Springer International Publishing, 2019. P. 63-74.
3. Гавриленко Е.А., Холодняк Ю.В., Найдыш А.В., Лебедев В.А. Создание CAD-моделей поверхностей с использованием специализированного программного обеспечения. Прикладні питання математичного моделювання. Херсон: ХНТУ, 2020. Т. 3, № 2.2. С. 66-75.
4. Гавриленко Е.А., Холодняк Ю.В., Антонова Г.В., Чаплинский А.П. Разработка алгоритма программного обеспечения для формирования обводо́в по заданным геометрическим условиям. Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. Мелітополь: ТДАТУ ім. Д. Моторного, 2020. Вип. 20, т. 3. С. 293-303.