

(варіант 1, рис.2), але умови інцидентності і дотику у вузлових точках не порушуються.

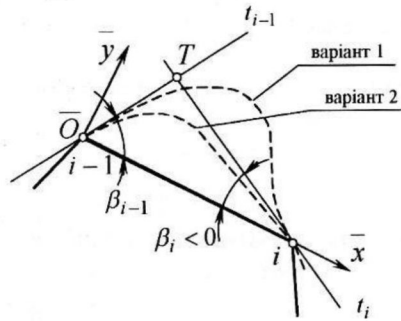


Рис.2.

Формування цілей статті. Метою досліджень, результати яких викладено в статті, є розробка способу локальної інтерполяції, який би розширив діапазон (2), виключив операцію побудови смуги обмежень для множини дотичних і гарантував відсутність осциляції всього обводу.

Основна частина. Для того, щоб примусити ланку кривої знаходитися в межах трикутника (варіант 2, рис. 2), узагальнимо

функцію (1) у вигляді:

$$\bar{y} = \left(a\bar{x}^2 + b\bar{x} + c \right) \cdot \sin \frac{\bar{x}(l_i - \bar{x})}{l_i^2}, \quad (3)$$

що повинно суттєво розширити діапазон (2) і спростити розрахунки.

Зважаючи на умови інцидентності і дотику у вузлах, коефіцієнти мають вигляд:

$$\begin{aligned} a &= \frac{1}{l_i} [2tg\beta_{i-1} - tg\beta_i - 12,9345d], \\ b &= 12,9345d - 3tg\beta_{i-1} + tg\beta_i, \\ c &= l_i \cdot tg\beta_{i-1}. \end{aligned} \quad (4)$$

При їх визначенні була накладена додаткова умова інцидентності ланки кривої точці $(i-0,5)$, що розташована на медіатрисі відрізка l_i , і для якої локальна ордината $\bar{y}_{i-0,5}$ дорівнює

$$\begin{aligned} \bar{y}_{i-0,5} &= 0,8y_B, \text{ де } y_B = \frac{l_i}{2} \cdot d, \text{ } d = \min(tg\beta_{i-1}; -tg\beta_i), \text{ так що:} \\ \bar{y}_{i-0,5} &= 0,4 \cdot l_i \cdot d. \end{aligned} \quad (5)$$

Як бачимо, ордината точки локального згущення визначається з геометричних міркувань, а роль спеціальної функції (3) полягає в обґрунтованому призначенні локальної похідної в точці згущення. Відповідні перетворення (диференціювання (3) з урахуванням (4) при $\bar{x} = \frac{l_i}{2}$) дають

$$\bar{y}'_{i-0,5} = -0,1237(tg\beta_{i-1} + tg\beta_i). \quad (6)$$

Відсутність осциляції в т. $(i-0,5)$ вимагає, щоб $\bar{y}'_{i-0,5} > tg\beta_i$.

Тоді

$$tg\beta_{i-1} < -9,084 \cdot tg\beta_i, \quad (7)$$

що дає верхнє обмеження на $tg\beta_{i-1} > 0$, оскільки $tg\beta_i < 0$. З другого

боку $\bar{y}'_{i-0,5} < tg\beta_{i-1}$. Це дає нижнє обмеження:

$$tg\beta_{i-1} > -0,11 \cdot tg\beta_i, \quad (8)$$

так що обмеження на K значно розширились у порівнянні з (2), тобто:

$$-9,084 < K < -0,11. \quad (9)$$

Це дає можливість при глобальному визначенні множини дотичних у вузлах обводу смугу обмежень [3] взагалі не будувати.

Удамося до наступного. Множина кутів γ_i^0 суміжності ланок супроводжуючої ламаної лінії (СЛЛ) деякої ДПК з урахуванням довжини ланок СЛЛ повністю визначають внутрішню геометрію ДПК. Зважаючи на це, необхідно призначити і вузлові дотичні до моделюємої кривої. Оптимальним є призначення

$$\beta_i = 0,5\gamma_i^0, \gamma_i^0 = \alpha_{i-1} - \alpha_i, \alpha_i = \arcsin \frac{y_{i+1} - y_i}{l_{i+1}}, \quad (10)$$

де α_i - кут нахилу ланки $(i-1, i)$ СЛЛ до глобальної осі абсцис. При цьому забезпечується гладкість 1-го порядку обводу і відсутність осциляції завдяки властивостям функції (3).

Алгоритм локальної неосцилюючої дискретної інтерполяції полягає у наступному (задано опуклий точковий ряд ДПК своїми координатами $\{x_i, y_i\}, i = 0; n$):

1. Визначаються довжини ланок $l_{i+1} = \sqrt{(x_{i+1} - x_i)^2 + (y_{i+1} - y_i)^2}$.
2. Розраховуються кутові параметри $\alpha_i, \gamma_i^0, \beta_i$ згідно з (10).
3. Визначається локальна ордината точки згущення $\bar{y}_{i-0,5}$ згідно з (5).
4. Розраховується локальна похідна $\bar{y}'_{i-0,5}$ згідно з (6).
5. Аналогічно розраховуються ординати і похідні інших точок 1-го кроку згущення. При необхідності подальших згущень отримані точки перенумеруються і розрахунок повторюється. Згущення припиняється при досягненні максимальним значенням локальної ординати $\bar{y}_{i-0,5}$ як завгодно малого значення $|\varepsilon| > 0$.

6. По закінченні процесу згущення всього обводу, координати точок згущення перераховуються до глобальної системи координат Ox , в якій був заданий точковий ряд вихідної ДПК:

$$\begin{aligned} x_{i-0,5} &= x_{i-1} + \bar{x}_{i-0,5} \cdot \cos \alpha_i - \bar{y}_{i-0,5} \cdot \sin \alpha_i, \\ y_{i-0,5} &= y_{i-1} + \bar{x}_{i-0,5} \cdot \sin \alpha_i + \bar{y}_{i-0,5} \cdot \cos \alpha_i. \end{aligned} \quad (11)$$

Очевидно, що при необхідності проведення локальної корекції, вона виконується за тим же алгоритмом.

Висновки: На основі узагальнення спеціальної функції отримано спосіб локальної дискретної інтерполяції опуклої ДПК, що відрізняється простотою розрахунків, гарантує відсутності осциляцій, підвищеною гладкістю за рахунок властивостей базисних функцій інтерполяції.

Для ДПК, що має точки перегину, спосіб потребує подальшого дослідження і уточнення.

Література

1. *Найдиш В.М.* Неперервна інтерполяція спіралеподібних ДПК спеціальною функцією. // *В.М. Найдиш, В.М. Щербина* // Прикл. геом. і інж. графіка: Праці ТДАТУ– Мелітополь: ТДАТУ, 2003 – Вип.4. – Т.19 – С. 3-6.
2. *Найдиш В.М., Щербина В.М.* Формування обводів другого порядку гладкості на основі спеціальної функції. // *В.М. Найдиш, В.М. Щербина* // Праці НУ "Львівська політехніка": Міжнар. наук.-практ. конф. – Львів, 2003 – С. 83-85.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЛОКАЛЬНОЙ ДИСКРЕТНОЙ ИНТЕРПОЛЯЦИИ НА ОСНОВЕ СПЕЦИАЛЬНОЙ ФУНКЦИИ

В.М. Щербина

Аннотация – в работе изложены результаты исследований по использованию специальной функции в качестве базисной функции локальной дискретной интерполяции, приводится соответствующий алгоритм.

LOCAL DISCRETE INTERPOLATION ON THE BASIS OF A HIGHER TRANSCENDENTAL FUNCTION

V. Scherbina

Summary

In activity the outcomes of researches on usage of a higher transcendental function are explained as a basic function of local discrete interpolation, the appropriate algorithm is resulted.

УДК 515.2 : 631.3

ГЕОМЕТРИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ФОРМ НОВОГО КОМБІНОВАНОГО ГРУНТООБРОБНОГО ДИСКУ

Юрчук В. П., д.т.н.,

Святина М. А., аспірант*

НТУУ «Київський політехнічний інститут»

Тел.: (044)454-94-46

Анотація – у статті розглядаються методи конструювання та виготовлення робочих органів сільськогосподарських машин, а саме, дисків сферичних борін, які мають випукло-ввігнутий профіль самого диска та займають на твірній диска не більше половини її довжини.

Ключові слова – робочі органи дискового типу, штампування дисків, сферичні пояси стискання та розтягування, внутрішньо-грунтові зв'язки.

Постановка проблеми. У сільськогосподарському машинобудуванні України проводяться значні роботи, направлені на вирішення задач по збільшенню продуктивності, функціональності сільськогосподарських машин, які крім цього, повинні бути надійними та довговічними, простими в конструкції і роботі та відповідати сучасним агротехнічним вимогам. Серед цих робіт важливе значення мають теоретичні дослідження агротехнологічних процесів, які виконуються робочими органами ґрунтообробних знарядь, оскільки від ступеня відповідності поверхні робочих органів їх призначенню залежить якість роботи таких знарядь та їх працездатність. Встановлення найбільш раціональних форм та параметрів поверхонь робочих органів, знаходження оптимальних технологічних параметрів їх роботи – найважливіше завдання, яке стоїть перед науковими працівниками. Інженерний розрахунок поверхонь робочих органів зі всебічним врахуванням функціональних показників роботи ґрунтообробних знарядь, пред'явлених до робочих органів, з точки зору продуктивності праці, стає можливим лише за наявності відповідних удосконалених методів їх конструювання [1].

Аналіз останніх досліджень. Одним з істотних недоліків сучасних методів конструювання робочих органів ґрунтообробних

* Науковий керівник: д.т.н., професор Юрчук В.П.

© Юрчук В.П., Святина М.А.