

Волошук А.В., студ .гр АТ-171

Наукові керівники: **Мурашковська В.П.**, старший викладач, **Подзолкіна А.П.**, асистент  
Чернігівській національній технологічній університет

Знайти рівняння безперервної кривої, що апроксимує весь аналізований контур із заданою точністю, важко, тому доцільно застосовувати кусочну апроксимацію кривими одного виду з вирішенням питання про стики. Основні вимоги, що пред'являються до кусочної апроксимації дискретного контуру, такі:

1. Забезпечення заданої точності, яка визначається з максимального відхилення від кривої в дискретних точках.

2. Збереження заданого порядку плавності на стиках кривих.

3. Мінімальна кількість ділянок апроксимації.

Перші дві вимоги є необхідними умовами, а третє – бажаним (для скорочення інформації про дискретний обвід і полегшення аналітичного розв'язання задач). З огляду на це, неважко помітити, що вимогам нашого завдання найбільш відповідають наблизений і змішаний методи заміни дискретно заданих контурів безперервними кривими

Нижче розглянуті основні питання побудови автоматичної системи аналітичного формування дискретних обведень дугами кривих другого порядку, заданих рівняннями в загальному вигляді з сполученням їх за допомогою першої похідної.

Вважаємо, що вихідний дискретний контур заданий координатами  $n$  точок і може мати особливі точки, між якими він є безперервним.

Точки, що обмежують прямолінійні ділянки, точки перегину, зламу і точки з вертикальною дотичною є особливими точками дискретного контуру. Аналіз при виділенні особливих точок дискретно заданого контуру роблять у такій послідовності: виділяють точки з вертикальною дотичною і ділянок прямих, паралельних осі  $Y$ ; виділяють прямі ділянки; виділяють точки зламу, виділяють точки перегину; визначають дотичні в точках перегину.

Дотичну  $Y'_k$  (рис. 1) в точці перегину визначають наступним чином. В районі точки перегину вибирають ділянку, обмежену точками  $i - 2$  та  $i + 1$ , та заміняють її параболою виду

$$y = ax^3 + bx^2 + cx + d. \quad (1)$$

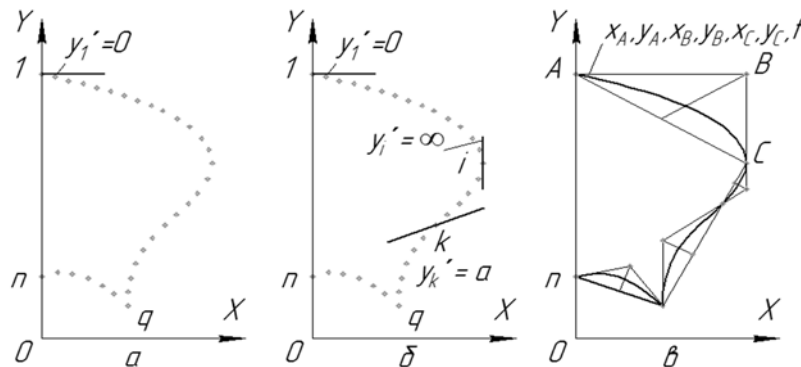


Рис. 1. Інтерпретація послідовності аналітичного опису:

$a$  – вихідний контур;  $b$  – виділення особливих точок;  $v$  – результат аналітичного опису

Ця крива завжди має точку перегину, координати якої  $x_{т.п.}$  та  $y_{т.п.}$  можна обчислити за такими формулами:

$$x_{т.п.} = -\frac{b}{3a}; \quad (2)$$

$$y_{т.п.} = -\frac{2b^3}{27a^2} - \frac{cb}{3a} + d. \quad (3)$$

Похідна в точці перегину

$$y'_{т.п.} = c - \frac{b^2}{3a}. \quad (4)$$

Наявність точки з вертикальною дотичною визначається умовою зміни функції  $\text{sign } k$ , де

$$k = \frac{y_1 - y_{i+1}}{x_i - x_{i+1}}. \quad (5)$$

Для визначення її координат ділянку дискретного контуру, обмежену точками  $i+2$  та  $i - 2$ , заміняють кривою другого порядку в загальному вигляді в системі координат, яка повернена відносно вихідної на  $90^\circ$ , де визначають координати екстремальної точки.

Після виділення особливих точок вихідний дискретний контур буде розділений на прямолінійні ділянки та ділянки, показані на рис. 2. На рис. 2, а, б, в, г зображені криві з розташуванням кінців ділянки в загальному випадку, а на рис. 2 д, е – криві з вертикальним заданням дотичних на кінцях.

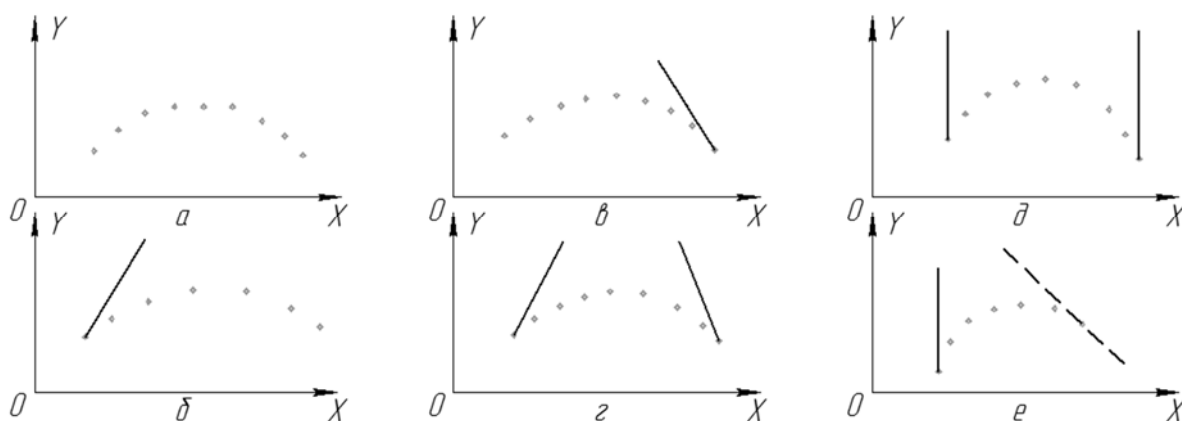


Рис. 2. Можливі види дискретно-заданого контуру між особливими точками:

а – розташування кінців кривої без завдання дотичних; б – з заданням дотичної в початковій точці; в – в кінцевій точці; г – на обох кінцях; д – із заданням вертикальних дотичних на обох кінцях; е – з заданням вертикальної дотичної на одному кінці

При виборі кількості дуг, на які розбивають ділянку між особливими точками, в програмах системи використовують ітераційний процес, який засновано на методі середніх, при прийнятному допущенні, що максимальне відхилення точок по нормалі при апроксимації  $n$  точок однієї кривої більше, ніж при апроксимації  $n - 1$  точок.

Описану систему використовують для аналітичного формування дискретно заданих обводів фасонних поверхонь сполученими дугами кривих другого порядку.

Вихідною інформацією системи є параметри дискримінантного виду задання дуг кривих другого порядку:  $x_{Ai}$ ,  $u_{Ai}$ ,  $x_{Bi}$ ,  $u_{Bi}$ ,  $x_{Ci}$ ,  $u_{Ci}$  та  $f_i$ .

#### Список використаних джерел

1. Родин П. Р. Обработка фасонных поверхностей на станках с числовым программным управлением / П.Р. Родин, Г.А. Линкин, В. Н. Татаренко. – К.: Техніка, 1976. – 200 с.
2. Математика: учебник для учреждений нач. и сред. проф. образования / М.И.Башмаков . — 5-е изд., испр. — М. : Издательский центр «Академия», 2013. — 256 с
3. Дубовик В.П. Вища математика: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В.П. Дубовик., П. Юрик. - 4-те вид. - К. : Ігнатекс-Україна., 2013. - 648 с.

УДК 621.923.42

### ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ШЛІФУВАННЯ КРИВОЛІНІЙНОЇ ПОВЕРХНІ ОПРАВКИ ОРІЄНТОВАНИМ ШЛІФУВАЛЬНИМ КРУГОМ

Воскобойникова Ю.В., студ. групи ММБн-171

Наукові керівники: Кальченко В.І., д.т.н., проф. каф. АТ та ГМ,

Кологойда А.В., ст. викл. каф. АТ та ГМ

Чернігівський національний технологічний університет

Якісна та високопродуктивна обробка криволінійних поверхонь оправи – це складна технологічна задача. Особливі складнощі виникають при їх обробці в умовах серійного та масового виробництва. На даний час, розроблено спеціальне обладнання та пристосування для обробки криволінійних поверхонь обертання. Особлива увага приділяється розробці нових способів шліфування та інших типів механічної обробки криволінійних поверхонь. Розглянемо найпоширеніше обладнання, методи обробки та нові прогресивні технології шліфування.

В процесі виконання дослідження було проведено патентний пошук, у результаті якого із понад 20 сучасних патентів, щодо різноманітних методів обробки криволінійних поверхонь обертання, було обрано аналог та прототип з метою розробки нового способу шліфування. За аналог обрано патент «Шліфування увігнутих і опуклих криволінійних поверхонь обертання на верстатах з ЧПК одним інструментом зі схрещеними осями його і деталі» [3]. Даний спосіб використовується для шліфування неповних малогабаритних опуклих сферичних поверхонь охоплюючим інструментом, у якого формоутворююче