

УДК 514.18

КОНСТРУЮВАННЯ ПЛОСКИХ ОБВОДІВ У СИСТЕМІ SOLID WORKS

Холодняк Ю.В., аспірант*

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел. (0619)42-68-62

Анотація – у статті розглядається спосіб конструювання лінійних обводів нульового порядку фіксації першого порядку гладкості за допомогою кривих другого порядку у системі твердотілого параметричного моделювання SOLID WORKS.

Ключові слова – обвід, парабола, параметричне число, порядок гладкості, дотична.

Постановка проблеми. Геометричне моделювання є потужним інструментом вирішення багатьох наукових та виробничих задач. Особливо це стосується проектування функціональних поверхонь складних технічних виробів.

Геометрична модель поверхні може бути сформована за допомогою неперервного лінійчатого каркасу або дискретного каркасу. При розв'язанні практичних задач часто виникає необхідність моделювати поверхні на основі кривих, які задано вихідним точковим рядом.

Отже, конструювання лінійних обводів на основі вихідного точкового ряду є актуальною задачею геометричного моделювання.

Використання сучасних CAD систем (Компас, SolidWorks, AutoCAD) дозволяє формувати геометричні образи по заздалегідь заданих умовах на якісно більш високому рівні. Однак для створення програмного забезпечення, яке дозволяє ефективно розв'язувати прикладні задачі, такі як моделювання внутрішніх динамічних поверхонь, необхідна розробка спеціальних методик, що дозволяють вирішувати специфічні завдання, за допомогою стандартних функцій CAD – системи.

Аналіз останніх досліджень. При моделюванні складних криволінійних об'єктів можуть використовуватися обводи, сформовані з ділянок алгебраїчних кривих, складених із заданим порядком гладкості.

Існує ряд методів [1, 2, 3], що дозволяють моделювати такі

* Науковий керівник: к.т.н., доцент Гавриленко Є.А.

обводи. Це інтерполяція дугами кіл, метод полюсів, метод кривих Безье, метод В-сплайнів, інші методи.

Використання дуг кривих другого порядку в якості інструмента формоутворення, є ефективним способом рішення багатьох інженерних задач.

Формулювання цілей статті. Метою статті є розробка методики моделювання одновимірних обводів дугами кривих другого порядку в системі Solid Works.

Основна частина. Вихідними даними для формування обводу нульового порядку фіксації є координати вузлів вихідного ряду.

Натиснувши кнопку «Парабола», розташовану на панелі «Объекты эскиза» створюємо дугу параболи. За допомогою функції «Дополнительная взаимосвязь», на точки, що обмежують дугу та перші два вузли накладаємо взаємозв'язок «Совпадение», відповідно. Аналогічно формуємо дуги парабол, що з'єднують інші точки ряду. Обвід нульового порядку гладкості - сформований.

Параметричне число параболи дорівнює чотирьом.

У кожної дуги параболи зв'язано два параметри (проходженням через два вузли), а два параметри залишаються вільними.

На сусідні ділянки не накладено будь-яких взаємозв'язків. Захопивши будь-яку дугу курсором можна міняти її форму. При цьому зміна форми однієї ділянки не тягне зміну форми іншого обводу.

Натиснувши кнопку «Прямая», розташовану на панелі «Объекты эскиза», створюємо відрізок прямої лінії. На точку яка обмежує відрізок і перший вузол ряду накладаємо взаємозв'язок «Совпадение».

На відрізок і дугу параболи, яка складає першу ділянку обводу, накладаємо взаємозв'язок «Касательный».

Дотична до обводу в першому вузлі - сформована.

Взаємозв'язки накладаються за допомогою функцій вікна «Дополнительная взаимосвязь», що активізується однойменною кнопкою, розташованою на панелі «Инструменты эскиза».

Аналогічно формуємо дотичну до обводу в другому вузлі, наклавши на неї умову дотику з дугами першої та другої ділянки.

Послідовно, створюємо дотичні до обводу у всіх вузлах.

Обвід нульового порядку фіксації, першого порядку гладкості – сформований (рис. 1).

Ділянки обводу невизначені. Дуги парабол пофарбовані в сині кольори. Існує можливість корекції форми обводу.

Захопивши курсором дугу другої ділянки обводу (рис.1), змінюємо її форму. Одночасно змінюється положення дотичних до ділянки у другому й третьому вузлах, а також форма сусідніх ділянок.

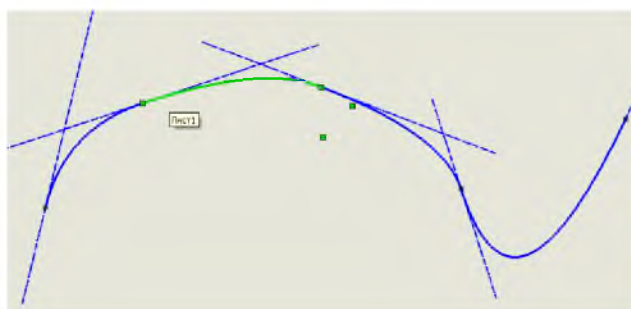


Рис.1.

Зафіксуємо положення дотичних у другому та четвертому вузлах. За допомогою кнопки «Угол», розташованої у вікні «Прямая» можливо змінювати положення дотичної в третьому вузлі. Зміна положення дотичної викликає зміну форми попередньої й наступної ділянок обводу при збереженні форми інших ділянок.

За допомогою функції «Отобразить кривизну», розташовану на панелі «Инструменты сплайна», відобразимо графік зміни кривини всіх ділянок обводу. Змінюючи положення дотичних до обводу можливо забезпечити рівність значень кривини в точках стику ділянок, дуг що складають обвід (рис.2).

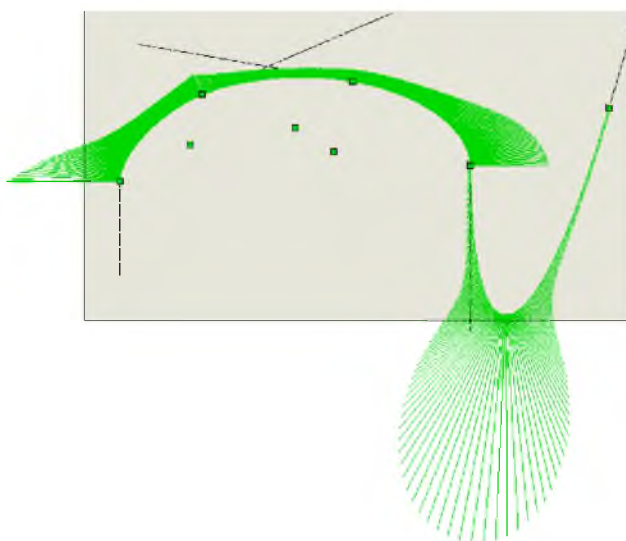


Рис. 2.

Враховуючи викладений матеріал слід зазначити наступне.

1. За допомогою дуг парабол можливо формувати обводи нульового порядку фіксації першого порядку гладкості довільної форми. Можлива локальна корекція форми обводу з одночасною зміною форми двох сусідніх ділянок.

2. Корегуванням положення дотичних до обводу, можливо забезпечити другий порядок гладкості опуклої (увігнутої) частин обводу.

На ділянках зміни опуклості-увігнутості, сформувати регулярний обвід дугами парабол - неможливо.

Висновки. У статті запропонована методика формування обводу нульового порядку фіксації першого порядку гладкості дугами парабол. Вихідними даними для моделювання є упорядкований точковий ряд. Дослідження показали, що шляхом корекції положень дотичних можна забезпечити другий порядок гладкості обводу. Сформований плоский обвід може використовуватися в якості елемента каркасу поверхонь, що обмежують складні технічні вироби.

Література

1. *Котов И.И.* Графо-аналитические методы построения обводов / И.И. Котов. - Труды Университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, том II, М, 1963, с. 37 – 45.
2. *Ковальов Ю.М.* Основи геометричного моделювання / Ю.М. Ковальов. - К.: Вища школа, 2003. - 232 с.
3. *Осипов В.А.* Машинные методы проектирования непрерывно - каркасных поверхностей / В.А. Осипов. - М.: Машиностроение, 1979. – 248 с.

КОНСТРУИРОВАНИЕ ПЛОСКИХ ОБВОДОВ В СИСТЕМЕ SOLID WORKS

Ю.В. Холодняк

Аннотация – в статье рассматривается способ конструирования линейных обводов нулевого порядка фиксации первого порядка гладкости с помощью кривых второго порядка в системе твердотельного параметрического моделирования **SOLID WORKS**.

CONSTRUCTION OF THE FLAT CONTOURS IN THE SYSTEM SOLID WORKS

Yu. Kholodnyak

Summary

The method of constructing a linear contours of zero order fixing the first order of smoothness by the second order curves in the system solid parametric modelling SOLID WORKS is addressed in this article.