**Ковтун Олександр Михайлович. Спеціальні поліноміальні сплайни третього, четвертого і п'ятого степенів у геометричному моделюванні : дис... канд. техн. наук: 05.01.01 / Київська держ. академія водного транспорту ім. гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного. — К., 2006. — 273арк. — Бібліогр.: арк. 165-179**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.01.01. - Прикладна геометрія, інженерна графіка. - Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ, Україна, 2006р.  Роботу присвячено розробці і дослідженню властивостей спеціальних поліноміальних сплайнів третього, четвертого і п’ятого степенів та моделюванню на їх основі гладких кривих і поверхонь.  У дисертації запропоновано новий спосіб подання сегментів поліномів третього, четвертого і п’ятого степенів з керуючими точками, що належать кривій. Також розглянуто різні варіанти подання сегментів поліномів четвертого і п’ятого степенів за заданими точками, першими і другими похідними, що задані в цих точках, а також посередині сегменту.  Отримані та досліджені умови досягнень гладкості сплайнових кривих від першого до четвертого порядків гладкості та досліджені властивості цих кривих, зокрема, притаманність до затухання коливань (осциляцій).  На основі гладких сплайнових кривих запропоновані способи визначення порцій поверхонь і бісплайнових поверхонь. Розглянуті умови досягнення повної гладкості поверхні другого, третього і четвертого порядків.  Результати роботи впроваджено у виробництво на Кілійському суднобудівельному заводі (Одеська обл.), у навчальний процес Ізмаїльського державного гуманітарного університету та Київської державної академії водного транспорту ім. гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного. | |
| |  | | --- | | В дисертації запропоновані і досліджені нові способи подання поліноміальних сегментів третього, четвертого і п’ятого степенів, на основі яких пропонується утворення сплайнових кривих і поверхонь із заданою від першого до четвертого порядків гладкістю.  **Значення для науки**полягає в подальшому удосконаленні методів моделювання кривих і поверхонь для задач виробництва у машинобудуванні, а також в розвитку математичних методів інтерполяції дискретно поданих кривих та поверхонь.  **Значення для практики**полягає в розробці методики моделювання обводів машин, що працюють у рухомому середовищі, з досягненням більшої гладкості – до четвертого порядку включно, а також у моделюванні процесів і об’єктів за вимогами підвищеної гладкості й адекватності точково-заданої інформації.  **При вирішенні поставлених задач отримані наступні теоретичні і практичні результати.**  1. Отримані спеціальні рівняння сегментів поліномів третього, четвертого і п’ятого степенів, на основі яких одержано системи рівнянь сплайнів і бісплайнів другого, третього і четвертого порядків гладкості.  2. В роботі отримані рівняння сегментів поліномів третього, четвертого і п’ятого степенів з керуючими точками, що належать кривій, на основі яких одержано системи рівнянь сплайнів першого, другого, третього і четвертого порядків гладкості.  3. Запропоновано декілька варіантів поліноміальних сегментів четвертого степеня: за допомогою трьох точок і двох перших похідних; за допомогою двох точок і трьох перших похідних; за допомогою двох точок, двох перших похідних і однією другою серединною похідною; за допомогою п’ятьох точок; за допомогою двох точок, двох перших похідних і однією другою похідною в одній із точок. В роботі розглянуті вищезазначені варіанти й отримана необхідна математична формалізація. Сплайни четвертого степеня можуть бути отримані із заданими порядками гладкості: першим, другим і третім. Для другого порядку гладкості необхідні дві крайові умови, для третього – три. Сплайни четвертого степеня дають змогу задавати різні типи крайових умов: точки, перші, другі і треті похідні.  4. Порівняльні характеристики сплайнів четвертого і третього степенів показують, що при досягненні другого порядку гладкості сплайн четвертого степеня дає змогу вдвічі швидше зменшити виникнення коливань (осциляцій), ніж кубічні сплайни. Крім того, сплайн з другим порядком гладкості на основі варіанта поліному за заданою додатково другою серединною похідною є локальним і не дає осциляцій.  5. В роботі запропоновані і досліджені два варіанти задання поліному п’ятого степеня: варіант 1 - за двома точками і двома першими і другими похідними в них та варіант 2 - за шістьма точками, на основі яких можна отримувати різні сплайни п’ятого степеня.  6. Сплайн на основі варіанта 1 поліному п’ятого степеня дає змогу отримувати локальний сплайн з другим порядком гладкості, що є перевагою перед кубічними сплайнами.  7. Сплайни п’ятого степеня дають змогу отримувати криву з досягненням гладкості до четвертого порядку включно. При цьому розв’язання необхідних систем лінійних рівнянь є стійким і однозначним. Для сплайну з четвертим порядком гладкості необхідно задавати чотири крайові умови – по дві з обох кінців.  8. В порівнянні зі сплайнами третього і четвертого степенів сплайни п’ятого степеня мають більший коефіцієнт затухання коливань (осциляцій).  9. Вищезазначені сплайни можуть задаватись за допомогою різних типів крайових умов: точок, перших, других й третіх похідних. Розв’язання систем лінійних рівнянь нелокальних сплайнів є стійким і однозначним.  10. Порівняльні характеристики сплайнів показують, що при досягненні однакового порядку гладкості нелокальні сплайни вищих степенів швидше зменшують коливання при неадекватності інформації, ніж сплайни третього степеня.  11. Спеціальні поліноміальні сплайни третього, четвертого і п’ятого степенів, що запропоновані і розглянуті в роботі, дають змогу отримувати відповідні векторно-параметричні сплайни. Властивості векторно-параметричних сплайнів адекватні властивостям відповідних поліноміальних сплайнів.  12. Векторно-параметричні сегменти відповідного степеня дають змогу утворювати відповідні порції поверхні. Векторно-параметричні порції поверхонь дають змогу отримувати векторно-параметричну поверхню із відповідно заданою гладкістю.  13. В роботі розглянуто умови досягнення повних другого, третього і четвертого порядків гладкості поверхонь за допомогою сплайнів третього, четвертого і п’ятого степенів відповідно, тобто досягнення також неперервності відповідних змішаних похідних.  14. Результати роботи впроваджено у виробництво на Кілійському суднобудівельному заводі (Одеська область), на авіаційному науково-технічному комплексі ім. О.К. Антонова, у навчальний процес Ізмаїльського державного гуманітарного університету і Київської державної академії водного транспорту ім. гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного. | |
|  |