**Марченко Максим Васильович. Кінематичний синтез кривошипно-кулісних механізмів з вистоєм вихідної ланки : Дис... канд. наук: 05.02.02 - 2009.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Марченко М. В. Кінематичний синтез кривошипно-кулісних механізмів з вистоєм вихідної ланки.** – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.02.02 – машинознавство. – Хмельницький національний університет, Хмельницький, 2009.  Дисертація присвячена розробці аналітично-числових методів синтезу кривошипно-кулісних механізмів з вистоєм вихідної ланки в одному та двох крайніх положеннях.  Розроблені методи ґрунтуються на теоретичних положеннях кінематичної геометрії, що дозволили вперше в площині кривошипно-кулісного механізму встановити положення особливих точок (точок Болла, Бурместера та точок розпрямлення четвертого порядку), шатунні криві яких на певних ділянках з великою точністю наближаються до прямої чи дуги кола. Запропонований метод синтезу механізмів з двома вистоями оснований на знаходженні точки самоперетину кривих особливих точок, яка відповідатиме шатунній кривій з двома ділянками розпрямлення. Аналіз геометричних, кінематичних та кінетостатичних параметрів синтезованих механізмів дозволив встановити область їх існування. Задача оптимізаційного синтезу розв’язувалась шляхом мінімізації цільової функції, в склад якої входять критерії виконання різних умов синтезу. Моделювання роботи механізмів підтвердило достовірність теоретичних досліджень та працездатність синтезованих механізмів. | |
| |  | | --- | | У дисертації наведене теоретичне узагальнення і нове розв’язання задачі синтезу кривошипно-кулісних механізмів з вистоєм вихідної ланки, що виявляється в поєднанні теоретичних положень кінематичної геометрії з числовими методами пошуку оптимальних параметрів зазначених механізмів.  За результатами досліджень можна зробити наступні висновки.   1. Обґрунтовано геометричні критерії якості передачі руху кривошипно-кулісного механізму, що дозволило обмежити область допустимих значень вихідних параметрів синтезу та дати деякі рекомендації щодо раціонального їх вибору. 2. Розглянуто особливості знаходження параметрів кривих, перетин яких визначає положення особливих точок (точок Болла, Бурместера та точок розпрямлення четвертого порядку) шатунної площини кривошипно-кулісного механізму. Це дозволило побудувати усю їх множину, яка представлена відповідними кривими, що можуть бути використані при попередньому синтезі напрямних механізмів. 3. Використовуючи вказані особливі точки, визначено геометричні параметри кривошипно-кулісних механізмів, які забезпечують наближення шатунної кривої на деякій її ділянці до дуги кола або прямої лінії, що дозволило одержати механізми з вистоєм, вихідна ланка яких забезпечує певну циклограму руху. 4. Розроблено аналітично-числову методику синтезу кривошипно-кулісних механізмів з двома вистоями у крайніх положеннях на основі використання точок самоперетину кривих Болла та кривих розпрямлення четвертого порядку. Відмічено можливість використання з такою метою і кривої точок Бурместера, точки самоперетину якої відповідають дугам наближення з однаковою кривизною. 5. На основі геометричного, кінематичного та силового аналізу одержаних механізмів встановлено межі їх існування, визначено характеристики законів руху вихідної ланки та подано рекомендації щодо вибору параметрів базового кривошипно-кулісного механізму та приєднувальної структурної групи. Основні характеристики механізмів занесені до бази даних, яка використовується для встановлення базисного вектора змінних параметрів при проведені оптимізаційного синтезу, що значно скорочує час пошуку оптимального розв’язку. 6. Результати розрахунків, що проводились за допомогою розроблених алгоритмів та відповідного програмного забезпечення представлені у вигляді таблиць та номограм, зручних для проведення попереднього синтезу. Використання карт попереднього синтезу проілюстровано на прикладі розв’язання задачі проектування кривошипно-кулісного механізму за заданою діаграмою руху вихідної ланки. 7. Представлено постановку задачі оптимізаційного синтезу кривошипно-кулісних механізмів з вистоєм вихідної ланки за заданим умовами. Задачу оптимізації було зведено до задачі нелінійного програмування без обмежень шляхом введення до складу цільової функції штрафів, що відображають ступінь виконання умов синтезу. Встановлено, що як пошуковий метод найраціональніше використовувати модифікований метод Хука–Дживса, оскільки зі швидким збіганням цільової функції він забезпечує високу точність розв’язку поставленої задачі оптимізаційного синтезу. Наведено числовий приклад з використанням запропонованих методик. 8. Проведено моделювання кривошипно-кулісних механізмів з вистоєм, що отримані на основі особливих точок. Це дало змогу підтвердити правильність отриманих за допомогою розроблених методів результатів та встановити працездатність досліджуваних механізмів. 9. Запропоновані методи синтезу реалізовані в програмному продукті “Аналіз та синтез плоских важільних механізмів” (а.с. № 23082 України, від 11.12.2007) [7]. Розроблений програмний продукт забезпечує гнучкість при формуванні цільової функції та має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, що дає змогу використовувати його без особливих знань в області методів оптимізації. | |