**Андрєєв Юрій Михайлович. Розробка аналітичних комп'ютерних методів аналізу та синтезу динаміки машин : Дис... д-ра наук: 05.02.09 – 2009**

|  |  |
| --- | --- |
|

|  |
| --- |
| **Андрєєв Ю.М.** Розробка аналітичних комп’ютерних методів аналізу та синтезу динаміки машин. – Рукопис.Дисертація на здобуття вченого ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.02.09 – динаміка та міцність машин. – Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут».– Харків, 2008.У дисертації запропоновано новий підхід до проблем розрахунку динамічних процесів у технологічних, енергетичних, транспортних машинах та іншихтехнічних системах, за яким розроблено обґрунтовану теорію аналітичних комп’ютерних методів розрахунків і програмні засоби у вигляді спеціальної системи комп’ютерної алгебри.Створено універсальний аналітичний опис і ефективні алгоритми комп’ютерного формування рівнянь динаміки машин в узагальнених і псевдокоординатах.Виконано аналіз динамічних процесів у стержньових і балкових конструкціях, у силових передачах з ДВЗ із урахуванням процесів згоряння, а також для віброізоляції транспортних засобів і висотних споруд; перехідних і ударних процесів у космічних об’єктах і контейнерах для транспортування високоактивних відходів АЕС із урахуванням їхньої взаємодії із твердими тілами та неголономності в’язей при просторовому русі.Наведено аналіз динаміки й здійснено синтез маніпуляційних систем, кулачкових механізмів, зубчастих рейок портових кранів і систем підвіски сільськогосподарських машин. |

 |
|

|  |
| --- |
| У дисертаційній роботі розв’язано важливу науково-практичну проблему в розвитку теорії динаміки та міцності машин, приладів і апаратури, яка полягає у створенні аналітичних комп’ютерних методів розрахунку та встановленні закономірностей динамічних процесів у технологічних, енергетичних, транспортних машинах та інших технічних системах з урахуванням їхньої структури і реальних умов експлуатації. В результаті проведеного комплексу досліджень отримано наступні результати.1. Запропоновано новий підхід до проблем розрахунку динамічних процесів у технологічних, енергетичних, транспортних машинах та іншихтехнічних системах, за яким розроблено обґрунтовану теорію аналітичних комп’ютерних методів розрахунків і програмні засоби у вигляді спеціальної системи комп’ютерної алгебри.
2. Розроблено універсальний аналітичний опис та ефективні алгоритми автоматичного комп’ютерного формування в узагальнених і псевдокоординатах рівнянь динаміки голономних, неголономних, стаціонарних і нестаціонарних дискретних систем складної структури з довільними в’язями при плоскому та просторовому рухах в умовах квазістатичних й динамічних навантажень.
3. Проведено розрахунки динамічних процесів в конструктивних елементах широкого класу машин і технічних систем на основі використання розробленої спеціальної системи комп’ютерної алгебри та здійснено порівняння результатів з відомими аналітичними і числовими даними, отриманими іншими науковцями.
4. Одержано аналітичні оцінки кількості операцій у рівняннях динаміки систем типа «дерево», що будуються спеціальною системою комп’ютерної алгебри, які підтверджено обчислювальними експериментами, що дозволило встановити більшу ефективність алгоритмів їх формування у порівнянні з відомими.
5. Отримано на новій теоретичній основі із застосуванням розроблених аналітичних комп’ютерних методів і програмних засобів рішення прикладних задач розрахунків динамічних процесів для аналізу та синтезу конструкцій, машин, приладів і апаратів сучасної техніки, а саме:

встановлено нові можливості для отримання якісних й кількісних закономірностей вимушених коливань і перехідних процесів в силових передачах з ДВЗ з урахуваннямпроцесів в системі згоряння, та для розв’язання задач віброізоляції транспортних засобів, досліджено вплив порушень в роботі одного циліндра на результат відстройки від резонансів силової передачі ДВЗ;розв’язано задачі віброізоляції висотних споруд і транспортних засобів, що взаємодіють із твердими тілами й здатні проявляти неголономність в’язей при просторовому русі, на основі яких обґрунтовано ефект зменшення рівня шкідливих коливань споруд за рахунок використання кульового віброгасника та приведено комплекс розрахунків для його проектування;здійснено аналіз динамічних процесів у стержньових і балочних конструкціях, перехідних та ударних процесів у космічних об’єктах і в контейнерах для транспортування високоактивних відходів АЕС з одночасним розв’язанням задач силового забезпечення положень рівноваги та заданих рухів, пошуку початкових і поточних конфігурацій тіл;вирішено задачі аналізу та синтезу динаміки маніпуляційних систем з урахуванням складних просторових рухів їхніх ланок, які супроводжуються коливаннями несучих частин, що дозволило в умовах істотного підвищення вкладу сил інерції визначити приводні сили та задовольнити високим вимогам до точності позиціювання, визначено вплив перешкоди на рух і приводні сили;здійснено у рамках єдиної механічної системи параметричний й структурний синтез з обліком накладених різних геометричних і кінематичних в’язей на етапі проектування нових кулачкових механізмів формувального верстату, зубчастих рейок стрілових пристроїв портових кранів і систем підвіски сільськогосподарських машин.1. Практичну цінність роботи підтверджено актами про застосування результатів, рекомендацій та висновків дисертації в організаціях, для котрих надано рішення науково-технічних завдань за допомогою створених у роботі програмних засобів: Машинобудівне підприємство «УКР.АГРО-СЕРВИС» (2005-2008 рр.), ННЦ «ХФТІ» (2007 р.), НТУ «ХПІ» (1998-2008 р.), ФГОУ ВПО «Чуваський державний університет» (Російська Федерація, 2005 р.), Клайпедський морехідний інститут (Литовська республіка, 2006-2008 рр.).
 |

 |