**Кіндрацький Богдан Ілліч. Багатокритеріальний структурно-параметричний синтез машинобудівних конструкцій : Дис... д-ра техн. наук: 05.02.02 / Національний ун-т "Львівська політехніка". — Л., 2003. — 392арк. : рис. — Бібліогр.: арк. 333-373.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Кіндрацький Б.І.**Багатокритеріальний структурно-параметричний синтез машинобудівних конструкцій. — Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.02.02 — машинознавство. — Національний університет “Львівська політехніка”, Львів, 2004.  Запропоновано концепцію, розроблено методи й алгоритми багатокритеріального структурно-параметричного синтезу машинобудівних конструкцій (МБК) в умовах визначеності й невизначеності ситуації. Основою концепції та методу є принцип формування множини альтернативних парето-оптимальних (у межах своєї структури) варіантів МБК з подальшим вибором кращого з них за інтегральним критерієм якості та критерієм економічної доцільності на основі відображення множини альтернативних варіантів на множину реальних критеріїв якості.  Побудовані відповідні оптимізаційні математичні моделі, розроблено методики та здійснено в умовах визначеності ситуації багатокритеріальний структурно-параметричний синтез металоконструкції модуля лінійного переміщення та кулачкової запобіжної муфти, а в умовах невизначеності ситуації — пневмоприводу з інерційним навантаженням. | |
| |  | | --- | | 1. У дисертації розв’язана важлива науково-прикладна проблема — розроблені теоретичні основи багатокритеріального структурно-параметричного синтезу МБК за заданими характеристиками в умовах визначеності та невизначеності ситуації з метою відбору на ранніх стадіях проектування раціональних конструкцій і створення на їхній основі конкурентоспроможних виробів. Отримані результати забезпечують підвищення ефективності інженерних методів оптимального синтезу МБК і розвивають сучасний напрям — створення технології наскрізного проектування (Concurrent Technology).  2. Запропоновано концепцію, розроблені методи й алгоритми багатокритеріального структурно-параметричного синтезу МБК, сутність яких полягає у генеруванні альтернативних парето-оптимальних (у межах своєї структури) варіантів МБК різної структури, системному аналізі та виборі кращого з них на завершальній стадії за інтегральним критерієм якості (функцією сумарної корисності) та критерієм економічної доцільності (компенсацією за корисність) на основі відображення множини альтарнативних варіантів МБК на множину реальних критеріїв їхньої якості.  3. Розроблено метод системної оцінки технічного рівня та економічної доцільності альтернативних варіантів МБК з використанням основ теорії сумарної корисності, методів експертних оцінок та інтерполяції, що дало можливість звести багатокритеріальну задачу структурно-параметричного синтезу МБК на завершальній стадії до задачі вибору за двома інтегральними критеріями — функцією сумарної корисності та компенсацією за корисність, а отже, спростити процедуру обрання раціональної структури й параметрів МБК.  5. Розроблено метод векторної параметричної оптимізації МБК в умовах невизначеності ситуації, для усунення якої запропоновано здійснювати оптимізацію МБК спочатку за недетермінованими частковими критеріями і визначати проектні параметри, за яких ці критерії набувають екстремальних значень, з подальшим переведенням їх у критеріальні обмеження та оптимізацією за детермінованими частковими критеріями у звуженій області зміни проектних параметрів, що в 5 — 10 разів зменшує тривалість отримання розв’язку задачі порівняно із застосуванням відомих методів.  6. На основі запропонованих концепції, методів та алгоритмів синтезу розроблені відповідні методики і здійснено багатокритеріальний структурно-параметричний синтез в умовах визначеності ситуації двох характерних видів МБК (металоконструкції МЛП робочого органа крана-штабувальника АТСС і КЗМ). У результаті отримана стержнева металоконструкція, яка за інших однакових умов, у 6 разів легша і на 60 грн дешевша, ніж монолітна у вигляді суцільного циліндричного стержня. Спроектована КЗМ з трьома пружинами, яка має на 31% вищу точність спрацьовування і в 1,1 рази менші коефіцієнт перевищення номінального моменту після спрацювання та габарити, ніж КЗМ з центральною пружиною.  7. Побудовані придатні для багатокритеріального структурно-параметричного синтезу одно- та двокоординатні математичні моделі пневматичних приводів, що враховують зміну структури приводу під час роботи, пружно-дисипативні властивості ланок, тертя в кінематичних парах, вид і розташування гальмового пристрою, коливання робочого середовища при перетіканні через робочі порожнини приводу та гальмового пристрою. Досліджено вплив зазначенних чинників на динамічні характеристики пневмоприводу та виявлені шляхи їх покращання.  8. Запропоновано принципи побудови і розроблено нову (захищену трьома авторськими свідоцтвами на винаходи) конструкцію УПМЛП з розширеними функціональними можливостями, комбінованим способом гальмуванням і позиціонуванням поршня на жорсткому упорі в довільній точці робочого ходу, що забезпечує його роботу з позиційною системою керування і масами вантажу до 50 кг.  9. На основі запропонованих концепції і методів синтезу побудовано оптимізаційну математичну модель і розроблено методику багатокритеріального структурно-параметричного синтезу УПМЛП за заданими характеристиками в умовах невизначеності ситуації. В результаті її практичного застосування отримано раціональну структуру і конструктивні параметри УПМЛП для роботи з масою 40 кг та обмеженнями на значення тривалості робочого ходу 0,8 с, максимального пришвидшення 50 м/с2 та швидкості в точці позиціонування 0,1 м/с.  10. Експериментально підтверджено адекватність розроблених у дисертації математичних моделей МБК реальним конструкціям (відхиленя між результатами моделювання та експериментів становить 9 — 35 %) і обґрунтована необхідність їхнього синтезу на основі багатокритеріальної оцінки якості.  11. Поставлена в дисертації мета досягнута, а сформульовані задачі розв’язані. Практичну цінність дисертації підтверджено актами використання запропонованої концепції та розроблених методів багатокритеріального структурно-параметричного синтезу при проектуванні конкретних машинобудівних конструкцій, що входять до складу сучасної техніки. Результати дисертації впроваджені у Львівському ПКІ конвеєробудування, ВАТ “Тернопільський комбайновий завод”, Харківському КБ з машинобудування імені О.О.Морозова і застосовуються у навчальному процесі та науково-дослідній роботі в Національному університеті „Львівська політехніка”.  12. Розроблені методи багатокритеріального структурно-параметричного синтезу МБК в подальшому доцільно розвинути з метою врахуванням технології виготовлення, складання та результатів конструкторського опрацювання на проміжних стадіях проектування і впровадити у прикладне програмне забезпечення сучасних систем автоматизованого проектування та інженерну практику. | |