**Субботіна Марина Іванівна. Динаміка і методика розрахунку імпульсних редукторів: дис... канд. техн. наук: 05.02.02 / Одеський національний політехнічний ун-т. - О., 2004**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | *Субботіна М.І. Динаміка і методика розрахунку імпульсних редукторів. - Рукопис.*  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.02.02 – машинознавство. Одеський національний політехнічний університет, Одеса, 2004.  Робота присвячена дослідженням динаміки імпульсних редукторів з механізмом вільного ходу (МВХ), спрямованим на удосконалювання їх проектування. Проаналізовано відомі конструкції імпульсних редукторів. Розроблено методи визначення передаточного відношення імпульсного редуктора з урахуванням пружності ланок перетворюючого механізму, МВХ, параметрів робочої машини і виконано дослідження ступеня впливу на його величину кожного з факторів. Запропоновано математичну модель імпульсного редуктора з перетворюючим механізмом з урахуванням пружності ланок і виконаний її аналіз. Запропоновано математичну модель імпульсного редуктора з коливальним електроприводом і отримане її аналітичне рішення. Виконано аналітичний опис динаміки повного циклу руху ланок імпульсного редуктора, алгоритм розрахунку динаміки імпульсних редукторів, а також імпульсних варіаторів у періоді редукування. Проведено експериментальні дослідження, які підтвердили адекватність отриманих результатів. Розроблена готова до використання програма, яка дозволяє розрахувати закон руху веденого вала за повний цикл, найбільші навантаження на МВХ і динамічні характеристики редуктора, а також проводити дослідження, не створюючи фізичних моделей. Розроблено методику розрахунку імпульсного редуктора з перетворюючим механізмом з урахуванням пружності ланок за заданим середнім передаточним відношенням редуктора і коефіцієнтом нерівномірності руху веденого вала, яка рекомендується до застосування. | |
| |  | | --- | | Запропоновано науково-обгрунтовані методи динамічного аналізу імпульсних редукторів, використання яких дозволяє поліпшити їхні основні характеристики й удосконалити конструкції; на основі запропонованих методів здійснена алгоритмізація перевірочних і проектних розрахунків.   1. На основі аналізу науково-технічних і патентних джерел виконано вибір перспективних конструктивних модифікацій імпульсних редукторів і сформульовані задачі дослідження. 2. Удосконалено метод дослідження коливальних процесів, які відбуваються в імпульсному редукторі, який дозволяє розрахувати закон руху веденого вала за повний цикл, що включає періоди заклинювання механізму вільного ходу, спільного руху обойм і можливого вибігу веденої обойми з аналітичним зв'язком параметрів суміжних періодів; визначити найбільші навантаження на МВХ; проводити дослідження, не створюючи фізичних моделей. 3. Установлено значимість впливу на передаточне відношення імпульсного редуктора частоти обертання ведучого вала, приведеного моменту інерції виконавчого механізму, навантаження на веденому валу і пружності МВХ, що дає можливість визначити параметричні області функціонування імпульсних редукторів. 4. Визначений в узагальненому виді найбільший динамічний момент, за яким виконуються розрахунки на міцність і жорсткість МВХ імпульсного редуктора з важільним перетворюючим механізмом. 5. Обґрунтовано теоретично і підтверджено експериментально вплив пружності ланок перетворюючого механізму на величину середнього передаточного відношення редуктора убік його збільшення і встановлений ступінь впливу піддатливості кожного навантаженого елемента на передаточне відношення для імпульсних редукторів з перетворюючими механізмами різної жорсткості. 6. Розроблено узагальнену математичну модель імпульсного редуктора з перетворюючим механізмом з урахуванням пружності ланок; виконано аналіз цієї моделі методом збурювань. На підставі аналізу з’являється можливість визначити динамічні деформації і дослідити ступінь динамічної навантаженості імпульсних редукторів. 7. Запропоновано математичні моделі імпульсних редукторів із приводом від двигуна коливального руху різного типу і для найбільш перспективної схеми редуктора з приводом від електромагніту методом операційного числення отримане рішення системи диференціальних рівнянь руху, що рекомендується до використання при проектуванні малогабаритних конструкцій імпульсних редукторів. 8. У діапазоні середніх передаточних відношень *u*Т=2575 експериментальні значення вищі розрахункових з урахуванням пружності МВХ на 16 % і на 10 % і більші при *u*Т>75, що викликано пружністю інших ланок передачі. Зіставлення графіків зміни передаточного відношення редуктора, отриманих розрахунком і експериментально, показує збіг характеру залежностей у всьому досліджуваному діапазоні параметрів. Розрахункові значення коефіцієнта нерівномірності руху нижчі експериментальних значень на 514 %. Характер зміни dне*р*, визначеного розрахунком і експериментально, збігається. Закон руху веденого вала, розрахований за допомогою розробленої програми, відповідає осцилограмам реального руху, що підтверджує достовірність розробленого алгоритму розрахунку. 9. Для досягнення необхідного передаточного відношення і нерівномірності руху вихідного вала імпульсного редуктора потрібно забезпечити компенсацію піддатливості ланок на етапі проектування. З цією метою рекомендується до використання методика розрахунку редуктора з урахуванням пружності ланок МВХ і перетворюючого механізму. 10. Створені в результаті динамічного аналізу алгоритм і програма розрахунку імпульсного редуктора будь-якого різновиду, що дозволяють визначити найбільші навантаження на МВХ і закони руху ланок, використані в навчальному процесі і рекомендуються для застосування при конструюванні імпульсних редукторів проектними організаціями.   Результати роботи можуть бути поширені на варіаторний привід у режимі редукування. | |