**Карпов Олексій Петрович. Удосконалювання кругогвинтових зубчастих передач синтезом зачеплення з асиметричною функцією передавального відношення. : Дис... канд. наук: 05.02.02 – 2007**

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

|  |
| --- |
| Карпов О.П. Удосконалювання кругогвинтових зубчастих передач синтезом зачеплення з асиметричною функцією передавального відношення. – Рукопис.Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.02.02. – машинознавство. – Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля, Луганськ, 2006.Захищаються рукопис і 12 наукових праць, у яких викладено один із шляхів удосконалювання кругогвинтових зубчастих передач синтезом раціональних геометричних параметрів зачеплення з асиметричною функцією передавального відношення (передач некруглими зубчастими колесами). Для цього на основі запропонованих основних і додаткових умов синтезу розроблено математичну модель передачі. За геометро-кінематичними критеріями проведено теоретичний аналіз її працездатності шляхом порівняння з передачами, що мають постійне передавальне відношення.Показано можливість застосування зубчастих передач з асиметричною функцією передавального відношення для боротьби з резонансними коливаннями, що дозволяє розширити функціональні можливості використання передач некруглими зубчастими колесами.Адекватність теоретичного моделювання підтверджено результатами експериментальних досліджень. |

 |
|

|  |
| --- |
| У дисертаційній роботі вирішено важливе науково-практичне завдання удосконалювання кругогвинтових зубчастих передач синтезом зачеплення з асиметричною функцією передавального відношення, що забезпечують заданий закон перетворення руху й розширюють функціональні можливості застосування передач некруглими зубчастими колесами для боротьби з резонансними коливаннями в редукторах важкого машинобудування.Представлені в дисертації результати проведених теоретичних і експериментальних досліджень дозволяють зробити такі висновки:1. Підвищення технічного рівня приводів високонавантажених машин є актуальним завданням машинобудування й може бути досягнуто застосуванням зубчастих передач зі змінним передавальним відношенням (передач некруглими зубчастими колесами). На основі проведеного аналізу наукових праць в області створення некруглих зубчастих коліс визначено шляхи удосконалювання кругогвинтових зубчастих передач синтезом зачеплення з асиметричною функцією передавального відношення.2. Обґрунтовано вибір асиметричної функції передавального відношення *i*(1), що забезпечує заданий закон перетворення руху (основна умова синтезу). Досліджено показники асиметричної функції передавального відношення , *j*1 і *B*, що характеризують ступінь асиметрії, частоту та величину зміни передавального відношення відповідно. Теоретично визначено залежності показника *B* від передавального числа зубчастої передачі *u*, міжосьової відстані *aw*, коефіцієнта нерівномірності руху механізму .Запропоновано додаткові умови синтезу:– умову, що характеризує протирезонансну стійкість кругогвинтових зубчастих передач і визначає межу зон їх зниженої віброактивності (*B* *B*кр);– умову, що пов'язана з нерівномірністю руху механізму й характеризує зміну кутової швидкості обертання вала в заданих межах (*B\_*\_*B*).3. Розроблено математичну модель синтезу кругогвинтової передачі некруглими колесами з асиметричною функцією передавального відношення. На основі вирішення задачі синтезу визначено раціональні геометричні параметри зубчастого зачеплення, що забезпечують безрезонансний режим роботи передачі та необхідний коефіцієнт нерівномірності руху .4. Визначено показники працездатності кругогвинтових зубчастих передач з асиметричною функцією передавального відношення. За геометро-кінематичними критеріями проведено теоретичний аналіз працездатності синтезованих передач шляхом порівняння з передачами, що мають постійне передавальне відношення.За результатами порівняльного аналізу показано можливість практичного застосування кругогвинтових зубчастих передач з асиметричною функцією передавального відношення в редукторах важкого машинобудування.5. Проведено розрахунково-експериментальні роботи з метою перевірки передавального відношення й оцінки резонансних коливань зубчастих передач некруглими колесами з кругогвинтовим зачепленням. При цьому:– розроблено й виготовлено пристрій до зубофрезерного верстата 5К32 для нарізування зубців на некруглих колесах, виготовлені експериментальні некруглі зубчасті колеса передач з асиметричною функцією передавального відношення для двоступеневого редуктора;– розроблено методику вимірювань, підготовлено вимірювальний комплекс, що включає стенд для перевірки точності виконання центроїд і передавальних відношень і стенд для вимірювання рівня вібрацій редуктора при швидкості обертання ведучого вала до 356 рад/с;– проведено оцінку резонансних коливань передачі некруглими зубчастими колесами; отримано аналітичні залежності для визначення критичних швидкостей обертання 1 кр ведучого вала й частоти *f*z коливань від імпульсного збудження.Для двоступеневого редуктора проведено експериментальну оцінку передавального відношення та резонансних коливань зубчастих передач некруглими колесами. Максимальні розбіжності між теоретичними й експериментальними результатами величин передавального відношення складають 6%. У результаті випробувань установлено, що в редукторі з некруглими зубчастими колесами з асиметричною функцією передавального відношення в усьому діапазоні 1 для рекомендованого значення коефіцієнта К підвищення рівня вібрацій не спостерігалося.На основі виконаних досліджень зроблено висновок про доцільність застосування зубчастих передач з асиметричною функцією передавального відношення для боротьби з резонансними коливаннями, що дозволяє розширити функціональні можливості використання передач некруглими зубчастими колесами.6. Розроблено інженерну методику проектування кругогвинтових зубчастих передач з асиметричною функцією передавального відношення, яка забезпечує пошук їх раціональних геометричних параметрів і дозволяє створювати нові зубчасті передачі некруглими колесами, що розширює функціональні можливості їхнього застосування. Запропоновану методику реалізовано в алгоритмах і програмах, які дозволяють здійснювати синтез й аналіз зубчастих зачеплень некруглими колесами за критеріями їхньої працездатності.7. Розроблені рекомендації щодо удосконалювання кругогвинтових зубчастих передач синтезом раціональних геометричних параметрів зачеплення з асиметричною функцією передавального відношення, що забезпечує необхідні показники їхньої працездатності, упроваджено у виробництво на ХК "Луганськтепловоз" і ДП ВО "Луганський верстатобудівний завод", що підтверджено відповідними документами.Результати роботи впроваджено в навчальний процес у Східноукраїнському національному університеті (м. Луганськ, Україна) при вивченні курсів "Деталі машин", "Теорія механізмів і машин", "Прикладна механіка" (підтверджено актами) і можуть бути використані проектно-конструкторськими організаціями, машинобудівними підприємствами при розрахунках і проектуванні нових зубчастих механізмів з некруглими колесами. |

 |