

ОСОБЛИВОСТІ СИНТЕЗУ ПЛАНЕТАРНИХ МЕХАНІЗМІВ АВІАЦІЙНИХ РЕДУКТОРІВ

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут», Україна

Зубчасті передачі авіаційних редукторів літаків і гелікоптерів в більшості є важко навантаженими високо швидкісними передачами, у яких колова швидкість сягає 100..130 м/с. Особливістю таких зубчастих коліс є їх мала відносна вага.

Підвищення працездатності, зменшення маси та габаритних розмірів, збільшення терміну служби авіаційних зубчастих передач є однією з важливих проблем у галузі авіаційного редукторобудування. Її вирішують шляхом надання таким передачам відповідних конструктивних і технологічних властивостей, використанням високоякісних матеріалів та ефективних методів розрахунків з використанням зсуву (зміщення) різального інструменту при виготовленні зубчастих коліс.

Біля 94% циліндричних прямозубих передач, що застосовуються в редукторах і приводах, мають кут зачеплення більше 20° .

Для авіаційних силових передач згідно з авіаційними нормами застосовують вихідний твірний контур з кутом профілю $\alpha = 25^\circ, 28^\circ$. Розрахунок геометричних параметрів передач зі зміщенням виконують з використанням блокувальних контурів, побудованих для кожного зубчастого зачеплення. За допомогою таких контурів одержують оптимальні значення коефіцієнтів зсуву, які суттєво впливають на контактну і згинну міцність зубців. Крім цього використання коефіцієнтів зсуву дає можливість змінювати міжосьову відстань зубчастого зачеплення (a_w). Цю властивість зубчастих передач використовують при проектуванні планетарних і диференціальних редукторів авіаційної техніки.

Використання зачеплення зі зсувом з різними кутами зачеплення дозволяє попередньо відмовитися від умови співвісності при підборі чисел зубців для планетарних механізмів по «генеральному рівнянню». Такий шлях дозволяє підібрати числа зубців, наприклад, для схеми $AI - z_1, z_3$, використовуючи рівняння передатного відношення і умову складання, а пізніше призначити число зубців для сателіта так, щоб задовільнити умову співвісності. В такому випадку використовують зовнішнє зубчасте зачеплення зі зміщенням, у якого кут зачеплення $\alpha_{w12} > 25^\circ$, а в коригованому внутрішньому зачепленні кут α_{w23} біля 25° , якщо при нарізуванні коліс використовували профільний кут 25° . Треба зауважити, що геометрія зубців внутрішнього зачеплення в значній мірі залежить від ВТК вихідного твірного контуру довбача, яким вони нарізуються. Крім того, передачі з внутрішнім зачепленням дуже чутливі до явища інтерференції. Тому при проектуванні внутрішнього і зовнішнього зачеплень використовують блокувальні контури, які дозволяють вибрати оптимальні значення коефіцієнтів зсуву.

Такий спосіб підбору зубців в планетарному механізмі дозволяє спростити його синтез, а в ряді випадків поліпшити конструкцію механізму – зменшити габарити та вагу.