

Винахід відноситься до області машинобудування, зокрема, до зубчастих передач, наприклад, до передач великої потужності. Зубчаста передача широко застосовується в трансмісіях та машинобудівних конструкціях, коли виникає необхідність передати значні зусилля від двигуна до виконавчого органу. Однією з основних умов роботи зубчастої передачі є її міцність та довгочасність роботи.

Найбільш поширені є евольвентні передачі [1], недоліком яких залишається невелика контактна міцність зубців та невисокий коефіцієнт перекриття.

Відома зубчаста передача з зачепленням Новікова ДЛЗ [2], яка вибрана як прототип, забезпечує підвищення контактної міцності за рахунок опукло-угнутого контакту робочих поверхонь зубців передачі. Недоліком прототипу є те, що вона не має обкату контакту по висоті зубців, що не дозволяє виконати передачі з прямими зубцями. Коефіцієнт перекриття такої передачі теж невеликий, бо виконується тільки за рахунок осьового перекриття.

Метою винаходу є підвищення коефіцієнта перекриття із збереженням контактної міцності та забезпеченням високого рівня технологічності виготовлення передачі.

В зубчастій передачі з еволютним двостороннім зачепленням згадана мета досягається за рахунок того, що бокові поверхні зубців інструментальної рейки для виготовлення шестерен методом обкату описані рівнянням параболи сьомого ступеня

$$y = k_1x + k_2x^2 + k_3x^3 + k_5x^5 + k_7x^7,$$

де x, y - осі системи координат, початок якої знаходиться в полюсі зачеплення, а вісь Oy спрямована перпендикулярно до міжцентрової лінії; коефіцієнти k_i залежать від початкових умов і знаходяться в таких межах:

$$k_1 = -0,7... + 0,072; k_2 = -0,16... + 0,19; k_3 = -0,31... + 0,32; k_5 = -0,32...0; k_7 = -0,05... + 0,065.$$

Головки зубців опуклі, а ніжки - угнуті, що досягається застосуванням різних інструментів. Напряом осі Ox в системі координат, що описує профілі інструмента для виготовлення шестерні та колеса має протилежний напрям.

Лінія зачеплення такої передачі знаходиться за формулою

$$z(x) = x / y',$$

де z - координата осі, що співпадає з віссю Oy .

Тоді

$$z(x) = x / (k_1 + 2k_2x + 3k_3x^2 + 5k_5x^4 + 7k_7x^6).$$

Таким чином, в зачепленні відбувається опукло-угнутий контакт, а коефіцієнт перекриття досягає значення 2 для прямозубих передач. Якщо передачу виконати з косими зубцями, то коефіцієнт перекриття буде ще більший, що дозволить зменшити ширину зубчастих колес та висоту зубців.

Наприклад, прямозуба зубчаста передача із еволютним двостороннім зачепленням з коефіцієнтами $k_1 = 0,045; k_2 = 0,059; k_3 = 0,267; k_5 = -0,028; k_7 = -0,05$ і числом зубців $z_1 = 24; z_2 = 48$ має такі показники:

коефіцієнт перекриття $\varepsilon = 1,556$; найбільший коефіцієнт питомого ковзання $\lambda = 0,09$; зведений радіус кривини в полюсі зачеплення $\rho = 24m$, де m - модуль передачі; коефіцієнт корисної дії $\eta = 0,951$.

Запропонована зубчаста передача дозволяє підвищити міцність передачі порівняно з евольвентною в 1,2-1,4 рази, або зменшити її вагу на 15-30%, або продовжити термін роботи на 30-40%.

Джерела інформації:

1. Гавриленко В.А. Зубчатые передачи в машиностроении. М.: Машгиз, 1962, 534с.
2. Исходный контур, нормы точности и технология зубообработки передач Новикова с двумя линиями зацепления, М.: ЦНИИТМАШ. - 1966. - 186с.