

УДК 621.83.06

ЗАВИСИМОСТЬ КПД ПЛАНЕТАРНОЙ ТОРОВОЙ ВИНТОВОЙ ПЕРЕДАЧИ
ОТ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

А. Д. БОДУНОВА

Научный руководитель А. П. ПРУДНИКОВ, канд. техн. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Планетарная торовая винтовая передача обладает такими достоинствами, как большое передаточное отношение в одной ступени, многопоточность, компактность, плавность и малошумность работы, что позволяет ее с успехом применять в приводной технике, требовательной к габаритным размерам передач. Ограничения, задаваемые на габаритные размеры, вынуждают минимизировать потери энергии, возникающие в зацеплении передачи.

Посредством компьютерного моделирования в NX-системе был проведен вычислительный эксперимент для определения КПД планетарной торовой винтовой передачи в зависимости от трех факторов: x_1 – форма наружной поверхности пальцев составного ролика (сферическая или цилиндрическая); x_2 – радиус наружной поверхности пальцев (в диапазоне от 3 мм до 6 мм); x_3 – радиус составного ролика (в диапазоне от 15 мм до 20 мм). При моделировании принимались следующие параметры исследуемой передачи: передаточное отношение 29; количество составных роликов 7 (с двумя пальцами на каждом ролике); расстояние от оси передачи до центра образующей окружности торовой поверхности 25 мм; вращающий момент на ведомом валу 100 Н·м.

Анализ влияния рассматриваемых факторов на КПД передачи можно провести с помощью математической модели, построенной на базе полученных при проведении вычислительного эксперимента результатов. После вычисления коэффициентов математической модели, используя дисперсию случайных ошибок, выполнили проверку значимости коэффициентов модели. После получения математической модели с помощью критерия Фишера была подтверждена ее адекватность.

Математическая модель для исследования зависимости КПД планетарной торовой винтовой передачи от ее геометрических параметров имеет вид:

$$\eta = 0,847 + 0,062 \cdot x_1 + 0,023 \cdot x_2.$$

Разработанная математическая модель показала, что на величину КПД передачи влияют форма наружной поверхности пальца и радиус наружной поверхности пальца. Размеры составного ролика оказывают незначительное влияние на КПД передачи и были исключены из математической модели. Анализ полученных результатов позволяет установить, что для повышения КПД передачи целесообразно применять составные ролики с цилиндрической наружной поверхностью пальцев максимально возможного радиуса.