

УДК 621.83.06

ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ СКОЛЬЖЕНИЕ В ВИНТОВОЙ ПЕРЕДАЧЕ ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ВРАЩАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ

А. П. ПРУДНИКОВ, К. А. ЦЫГАНОВА

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Винтовая передача для преобразования параметров вращательного движения представляет собой два винта, оси которых расположены параллельно. Витки резьбы ведущего и ведомого винтов находятся в зацеплении друг с другом. Соответственно, при вращении ведущего винта под действием возникающей осевой силы на рабочих поверхностях резьбы создается сила трения, которая и передает полезное усилие с ведущего винта на ведомый. По принципу действия исследуемая передача подобна фрикционным передачам, но благодаря тому, что создаваемая осевая сила пропорциональна передаваемому усилию, повышаются КПД и надежность передачи, снижаются массо-габаритные параметры.

Потери мощности в исследуемой передаче в основном вызваны геометрическим скольжением в зацеплении, которое возникает из-за разности окружных скоростей на рабочих поверхностях ведущего и ведомого звеньев передачи.

Скорость скольжения на вершинах рабочего профиля резьбы ведущего и ведомого звеньев передачи определяется по формуле

$$V_{ск} = \omega_1 \cdot \frac{h}{2} \left(1 \pm \frac{1}{i} \right), \quad (1)$$

где ω_1 – угловая скорость ведущего звена, c^{-1} ; h – высота профиля резьбы, м; i – передаточное отношение.

В формуле (1) знак «+» применяется в передаче с наружным зацеплением, знак «–» используется в передаче с внутренним зацеплением.

Анализ формулы (1) позволяет сделать вывод, что скорость геометрического скольжения главным образом зависит от высоты профиля резьбы.

Адекватность полученной зависимости была подтверждена компьютерным моделированием зацепления исследуемой передачи в САПР NX: при уменьшении высоты профиля резьбы в 2 раза скорость скольжения в зацеплении передачи также снизилась в 2 раза.

Геометрическое скольжение в зацеплении винтовой передачи для преобразования параметров вращательного движения приводит к снижению КПД, износу и нагреву передачи. С целью снижения геометрического скольжения необходимо уменьшить высоту профиля резьбы. Также установлено, что для передачи с внутренним зацеплением скорость скольжения меньше, чем для эквивалентной передачи с наружным зацеплением.