

УДК 621.83.06

КИНЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ
КОНИЧЕСКОЙ ВИНТОВОЙ ПЕРЕДАЧИА. П. ПРУДНИКОВ, А. Д. БОДУНОВА
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Значительным недостатком конических винтовых передач является наличие трения скольжения между витками резьбы, что приводит к снижению КПД и повышенному износу рабочих поверхностей. Причиной возникновения трения скольжения является разность линейных скоростей в точке контакта шестерни и колеса (так называемое геометрическое трение). Очевидно, что величина трения пропорциональна указанной разности скоростей.

К факторам, влияющим на величину разности линейных скоростей в точке контакта звеньев передачи, относятся несоответствие углов конусов звеньев передаточному отношению, вид профиля резьбы на звеньях передачи, а также смещение шестерни вдоль оси вследствие неточности регулировки опор ведущего вала. И если последний фактор может быть устранен в процессе сборки и эксплуатации передачи, то первые два должны быть учтены на этапе проектирования.

Для оценки влияния указанных факторов выполнен кинематический анализ передачи, в ходе которого выведены зависимости для определения линейных скоростей в точках контакта звеньев передачи. Разработана 3D-модель конической винтовой передачи и проведено компьютерное моделирование ее работы в программном пакете NX.

Влияние смещения шестерни при регулировке подшипников на величину геометрического трения установлено как незначительное, поскольку возможное смещение невелико.

Изменение углов конусов звеньев передачи позволяет увеличивать их длину контакта, а следовательно, и нагрузочную способность передачи, снижая при этом ее габаритные размеры (осевые или радиальные). Однако при этом разность линейных скоростей в точке контакта шестерни и колеса может достигать больших величин, приводя к значительному падению КПД и нивелируя полученный выигрыш в нагрузочной способности передачи.

Анализ влияния вида профиля резьбы показал, что наибольшее геометрическое трение возникает при применении прямоугольного профиля резьбы, а наименьшее – для круглого профиля. Трапецеидальный профиль с точки зрения влияния на трение скольжения занимает промежуточное положение. Однако разница между ними с точки зрения влияния на КПД и износ витков резьбы невелика.

