

УДК 621.83.06

ДВУХСТУПЕНЧАТАЯ ВИНТОВАЯ ПЕРЕДАЧА СКОЛЬЖЕНИЯ С РАЗДЕЛЕНИЕМ ПОТОКОВ МОЩНОСТИ

К. А. ЦЫГАНОВА

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

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Винтовая передача скольжения, использующая силу трения для изменения параметров вращательного движения, сочетает в себе преимущества винтовых и фрикционных передач. Она обладает технологичной конструкцией, минимальной кинематической погрешностью, плавностью передачи движения и низкой вибрацией при работе, высокой энергоэффективностью, возможностью передачи наибольших крутящих моментов при наименьших габаритных размерах.

Ключевым фактором, определяющим КПД и предельно допустимую нагрузку для винтовой передачи скольжения, является нагрузка, воспринимаемая подшипниками: радиальная и осевая.

С целью снижения радиальных нагрузок на опоры передачи и расширения диапазона реализуемых передаточных отношений, а также получения соосной компоновки передачи предлагается использовать двухступенчатую конструкцию винтовой передачи скольжения (первая ступень – с наружным зацеплением, вторая – с внутренним) с разделением потоков мощности (три потока). Уменьшить осевые нагрузки возможно путем нарезания резьбы на одной половине ролика с наклоном в одну сторону, а на другой – в другую, что приведет к взаимному уравновешиванию усилий.

В САПР NX выполнен энерго-кинематический анализ предложенной двухступенчатой винтовой передачи со следующими геометрическими параметрами (индекс 1 и 2 имеют звенья в первой ступени, 3 и 4 – во второй):

- число заходов винтовой линии: $Z_1 = 1$; $Z_2 = 2$; $Z_3 = 1$; $Z_4 = 5$;
- средний диаметр резьбы: $d_1 = 16$ мм; $d_2 = 32$ мм; $d_3 = 12$ мм; $d_4 = 60$ мм;
- шаг резьбы: $p_1 = 7$ мм; $p_2 = 14$ мм; $p_3 = 7$ мм; $p_4 = 35$ мм;
- угол наклона профиля резьбы: $\beta = 10^\circ$;
- высоты профиля резьбы: $h = 4$ мм.

В качестве исходных данных для компьютерного моделирования работы передачи заданы:

- частота вращения входного звена: 10 мин^{-1} ;
- крутящий момент на выходном звене: $10 \text{ Н} \cdot \text{м}$;
- коэффициент трения скольжения: $0,05$.

Анализ полученных графиков частоты вращения и крутящего момента на звеньях передачи позволяет подтвердить, что передаточное число равно 10, и установить, что КПД передачи с принятыми параметрами составляет 0,93. Полученное значение КПД объясняется потерями на трение скольжения в каждой ступени.