

УДК 621.833.389
АНАЛИЗ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВИНТА С КОНИЧЕСКИМИ ПАЛЬЦАМИ
КОЛЕСА ЧЕРВЯЧНОЙ ПЕРЕДАЧИ КАЧЕНИЯ

С. Н. РОГАЧЕВСКИЙ

Научный руководитель М. Ф. ПАШКЕВИЧ, д-р техн. наук, проф.
Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Могилев, Беларусь

В червячных передачах качения наблюдается геометрическое скольжение перекатывающихся цилиндрических пальцев или подшипников по рабочим поверхностям винта, или пружины. Оно вызвано неодинаковым изменением скорости по длине контакта этих тел. С целью исключения потерь энергии на геометрическое трение в зацеплениях передачи целесообразно использовать тела качения с конической рабочей поверхностью, при этом сечение витка винта (пружины) осевой плоскостью должно иметь контур трапеции с углом профиля α . Условием отсутствия геометрического трения в зацеплении является расположение вершины конуса рабочей поверхности тела качения на оси вращения винта, выраженным зависимостью:

$$d_1 = D_3 / \operatorname{tg}(\alpha / 2),$$

где d_1 – диаметр делительной окружности витков винта; D_3 – диаметр средней окружности конической рабочей поверхности тела качения.

В зацеплении конического пальца с витком винта (пружины) наряду с торцовой силой F_{n3} возникает дополнительная осевая сила

$$F_a = F_{n3} \cdot \operatorname{tg} \alpha.$$

Сила F_a дополнительно нагружает не только зацепляющиеся детали, но и подшипники, в которых установлены пальцы, способствуя более равномерному распределению нагрузки между телами качения подшипников.

Аналогично, как в сопряжении винта (пружины) с цилиндрическим пальцем, в коническом зацеплении из-за удаления l точки приложения усилия F_{n3} на палец от средней плоскости подшипника, палец изгибается моментом

$$M_u = F_{n3} \cdot l.$$

Этот момент также воспринимается подшипником, в котором он установлен. До некоторого значения M_u также способствует более равномерному распределению нагрузки между телами качения подшипника.

Другие силовые факторы, действующие в передаче с коническими зацеплениями, определяются аналогично силам в зацеплениях винта (пружины) с цилиндрическими пальцами (подшипниками).