

Явление заострения профиля кулачка в кулачковых механизмах

Анципорович П.П., Акулич В.К., Дубовская Е.М.
 Белорусский национальный технический университет

При динамическом синтезе кулачковых механизмов с роликовым толкателем вначале на основании полученных ранее зависимостей перемещения и аналога скорости толкателя определяются параметры и координаты так называемого центрального (теоретического) профиля кулачка, который находится во взаимодействии с остроконечным толкателем. После этого определяются радиус ролика r_p и координаты действительного профиля кулачка, который является эквидистантным по отношению к центральному профилю и представляет собой огибающую семейства окружностей радиуса ролика.

При выборе радиуса ролика руководствуются двумя условиями:

$$r_p < 0.4 r_0, \quad (1)$$

$$r_p < 0.7 \rho_{min}, \quad (2)$$

где

r_0 — минимальный радиус теоретического профиля кулачка,

ρ_{min} — минимальный радиус кривизны теоретического профиля кулачка.

Первое соотношение обеспечивает примерно равную контактную прочность, как для кулачка, так и для ролика.

Второе условие обусловлено тем, что на выпуклых участках радиус кривизны действительного профиля уменьшается при увеличении величины радиуса ролика r_p , что приводит к росту контактных напряжений. При радиусе $r_p > \rho_{min}$ величина действительного радиуса кривизны становится отрицательной, т.е. нереальной. Это выражается в явлении самопересечения (заострения) действительного профиля кулачка. В случае геометрического замыкания высшей пары «кулачок – толкатель» условие (2) должно выполняться как для выпуклой части кулачка (чтобы не было подреза внутреннего профиля), так и для вогнутой (чтобы исключить подрез внешнего профиля).

Выполненные с помощью разработанных авторами программ синтеза кулачковых механизмов исследования показывают, что в ряде случаев избежать заострения профиля кулачка можно с помощью дополнительного кинематического синтеза. В исходные данные вводятся увеличенный минимальный радиус теоретического профиля кулачка и производится проверка на заострение.