

УДК 621.839

АНАЛИЗ ОСЕВОГО СМЕЩЕНИЯ КОЛЕЦ ПОДШИПНИКА В ПЛАНЕТАРНОЙ ШАРИКОПОДШИПНИКОВОЙ ПЕРЕДАЧЕ

Д. В. ДАВЫДЕНКО

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Могилев, Беларусь

Радиальный или радиально-упорный шарикоподшипник, применяемый в качестве фрикционной передачи, в кинематическом отношении подобен планетарному механизму, где шарики, вращающиеся вокруг собственных осей и оси шарикоподшипника, являются сателлитами, наружное и внутренние кольца – центральными колесами, а сепаратор – водилом. Передаточное отношение планетарной шарикоподшипниковой передачи зависит только от диаметров дорожек качения колец подшипника.

Однако эта формула не учитывает осевого смещения колец подшипника и позволяет определять передаточное отношение передачи только при нулевом угле контакта шарика с беговыми дорожками. Под действием осевого расклинивающего усилия происходит смещение колец подшипника, что приводит к возникновению геометрического скольжения в передаче. В результате геометрического скольжения происходит смещение полюса качения и, следовательно, изменяются радиусы рабочих поверхностей фрикционной пары. Это приводит к неодинаковому изменению скорости на контактах ведущего и ведомого звеньев редуктора.

В зависимости от величины осевого зазора меняется свободный угол контакта α_c шарика с наружным и внутренним кольцом шарикоподшипника. Значение этого угла напрямую влияет на передаточное отношение планетарной передачи, которое будет определяться соотношением:

$$i = 1 + \frac{D_n \cos \alpha_c}{D_6}, \quad (1)$$

где D_n – диаметр дорожки качения на наружном кольце подшипника; D_6 – диаметр дорожки качения на внутреннем кольце подшипника.

Таким образом, в планетарных передачах, выполненных на основе радиальных и радиально-упорных подшипниках, передаточное отношение зависит как от смещения полюса качения, так и от изменения радиусов рабочих поверхностей вследствие изменения под нагрузкой угла контакта шарика с беговыми дорожками.