

УДК 621.83.06

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕЙСТВУЮЩИХ СИЛ В ПЛАНЕТАРНОЙ
ТОРОВОЙ ВИНТОВОЙ ПЕРЕДАЧЕ

А. П. ПРУДНИКОВ

Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Для анализа теоретического КПД и определения допустимых размеров звеньев планетарной торовой винтовой передачи с радиальной компоновкой необходимо определить силы, возникающие в процессе ее работы. С этой целью были проанализированы силы, действующие на составной ролик, передающий нагрузку от ведущего звена к ведомому. При этом учитывались силы трения, образующиеся при взаимодействии элементов составного ролика между собой, с беговыми дорожками и ведомым валом, а также сила инерции, возникающая при вращении ведомого вала с установленным составным роликом, и момент сил инерции, возникающий при вращении ролика относительно своей оси. Для нахождения необходимых сил и момента инерции получены зависимости для определения скорости и ускорения, возникающих при вращении ролика. Также были выведены уравнения для определения углов подъема кривых, образующих беговые дорожки на ведущем и зафиксированном звеньях передачи, необходимых для разрабатываемой математической модели, используемой для определения сил в исследуемой передаче.

Проведенный анализ полученной математической модели для определения сил, действующих в планетарной торовой винтовой передаче, показывает, что максимальные нагрузки возникают в зоне взаимодействия составного ролика с зафиксированным звеном и ведомым валом, а КПД передачи составляет 0,85...0,9, что соответствует червячному редуктору.

Поскольку для элементов (пальцев) составных роликов, посредством которых они взаимодействуют с ведущим и зафиксированным звеньями, наружная поверхность, контактирующая с беговыми дорожками, может быть цилиндрической или сферической формы, то выполнен анализ сил и КПД для обоих указанных случаев. В качестве объекта исследования была принята передача с диаметром составных роликов 28 мм, передаточным отношением 21, числом составных роликов 7 (с двумя пальцами каждый). Установлено, что при использовании цилиндрической формы поверхности КПД увеличился на 3,8 %, а силы, действующие со стороны ведущего и зафиксированного звеньев, снизились на 28...32 %. Также проанализирована зависимость КПД от угла поворота составного ролика (положения пальцев). Таким образом, максимальное КПД достигается при положении пальцев на середине беговой дорожки, а минимальное – в крайних положениях.