

УДК 621.8

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УПРУГИХ ДЕФОРМАЦИЙ НА ПЛАВНОСТЬ РАБОТЫ ШАРИКОВОЙ ПЛАНЕТАРНОЙ ПЕРЕДАЧИ

Р. Г. ЯКУБОВСКИЙ

Научный руководитель А. В. КАПИТОНОВ, канд. техн. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Исследуемые шариковые планетарные передачи относятся к механизмам с промежуточными телами качения торцового типа [1]. В этих передачах шары-сателлиты взаимодействуют с беговыми дорожками и передают вращение на выходное звено, перемещаясь вокруг оси в одной плоскости. Передача имеет простую и технологичную конструкцию. Так как сателлиты последовательно входят в зацепление, то важной эксплуатационной характеристикой является плавность работы передачи.

Задачей исследования является определение влияния упругих деформаций на плавность работы шариковой планетарной передачи под нагрузкой. Исследования проводились с использованием методов компьютерного моделирования, статического и динамического анализа. С помощью программы SolidWorks построена твердотельная модель планетарной передачи с шарами-сателлитами и проведено моделирование. В модуле Simulation выполнен статический анализ напряженно-деформированного состояния элементов зацепления от действия сил и моментов на входном, промежуточном и неподвижном звеньях. Определены упругие деформации и перемещения деталей в ходе моделирования, которые являются источниками кинематических погрешностей при работе передачи под нагрузкой. В модуле Motion выполнен динамический анализ модели планетарной передачи. При этом были заданы вращающие моменты на входном и выходном звеньях, материал и поверхности контакта деталей зацепления, коэффициенты трения и жесткость деталей, коэффициент демпфирования.

В результате исследований получены графики нормальных сил, действующих на сателлиты и беговые дорожки, вызывающие упругие деформации. Также получены графики угловых скоростей и ускорений, характеризующие неравномерность вращения выходного звена вследствие упругих деформаций, что приводит к некоторому ухудшению плавности работы передачи. Колебания угловых скоростей и ускорений на графиках, полученных моделированием вращения звеньев под нагрузкой, могут быть значительными при недостаточной жесткости деталей планетарных передач.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Капитонов, А. В. Планетарная радиально-плунжерная передача с улучшенными эксплуатационными характеристиками / А. В. Капитонов, К. В. Сасковец, А. И. Касьянов // Вестн. Беларус.-Рос. ун-та. – 2017. – № 3 (56). – С. 27–34.