

УДК 621.83

ОЦЕНКА НАПРЯЖЕНИЙ И ДЕФОРМАЦИЙ В ШАРИКОВОМ И РОЛИКОВОМ ЗАЦЕПЛЕНИИ ПЛАНЕТАРНЫХ ПЕРЕДАЧ

А. В. КАПИТОНОВ, А. Ш. КУРБАННАЗАРОВ, В. С. ДРОЗДОВ

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Звенья планетарных шариковых и роликовых передач испытывают большие контактные напряжения. Наибольшие напряжения возникают в шариковых передачах, т. к. контактирующими элементами являются сателлиты-шарики с небольшими поверхностями контакта, взаимодействующие с ведущей и ведомой беговыми дорожками, а также с рабочими поверхностями водила-сепаратора [1].

Рассмотрена схема планетарного шарикового редуктора. Проведены расчеты упругих напряжений и деформаций (перемещений) сателлитов-шариков и деталей звеньев передачи. В расчетах принимались действующие нормальные силы, приложенные к звеньям и силы инерции сателлитов с учетом их направления движения. Суммарная расчетная сила умножалась на коэффициент, учитывающий распределение этой силы на рабочие сателлиты по степени их загруженности. Для расчета принят одноступенчатый шариковый планетарный редуктор с передаточным отношением, равным семи. Заданы материал (легированная сталь) и его механические свойства.

В результате исследований установлено, что для принятых условий контактные напряжения шариковой передачи имеют большие значения, но они не превышают допусковых. При деформации под нагрузкой центр сателлита-шарика смещается относительно его номинального положения и сателлит передает вращение по измененной траектории движения, отличной от номинальной, что приводит к образованию кинематической погрешности механизма [2].

Разработан метод расчета кинематической погрешности от влияния упругих деформаций для данного типа планетарных передач, который заключается в определении перемещений деталей зацепления звеньев и, соответственно, центра сателлита передачи от действия сил при работе под нагрузкой, определении координат центра сателлита и его углового положения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Автоматизированное проектирование конструкций малогабаритных радиально-плунжерных редукторов с использованием современных САПР / А. В. Капитонов [и др.] // Вестн. Беларус.-Рос. ун-та. – 2015. – № 3. – С. 25–32.
2. Капитонов, А. В. Методика оценки и анализ кинематических погрешностей планетарных роликовых передач / А. В. Капитонов // Вестн. Беларус.-Рос. ун-та. – 2009. – № 2. – С. 88–97.