

РАЗРАБОТКА НОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ И МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ТОЧНОСТИ ПЛАНЕТАРНЫХ РАДИАЛЬНО- ПЛУНЖЕРНЫХ ПЕРЕДАЧ С ПРОМЕЖУТОЧНЫМИ ТЕЛАМИ КАЧЕНИЯ

А. В. Капитонов, К. В. Сасковец

*Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет», г. Могилев, Республика Беларусь*

Целью исследований являлась разработка новых конструкций планетарных радиально-плунжерных передач и методов, позволяющих проводить оценку их точности.

Преимущества данных передач заключаются в небольших их массогабаритных характеристиках, больших передаточных отношениях, соосности валов, невысокой стоимости. Эти передачи могут быть использованы в мехатронных устройствах, приводах промышленных роботов, автоматизированном производстве, где механизмы имеют узлы точной механики и к ним предъявляются высокие требования в отношении кинематической точности [1], [2].

Для проведения исследований разработаны модели малогабаритных планетарных редукторов с улучшенными кинематическими характеристиками на основе радиально-плунжерной передачи с одной и двумя ступенями и передаточными отношениями 7, 11, 49, 121. Предлагаемые конструкции редукторов позволяют повысить кинематическую точность и плавность работы уравниванием ведущего звена двумя эксцентриками и ведущими кольцами, установленными оппозитно друг другу, а также применением специального периодического профиля колеса, по которому перемещаются промежуточные тела качения – шары-сателлиты, воспроизводящие

закон движения с высокой точностью. Уравновешенность ведущего звена и применение специального профиля на внутренней цилиндрической поверхности колеса уменьшает динамические нагрузки и повышает кинематическую точность и плавность работы редуктора. При этом его нагрузочная способность увеличивается за счет большего количества шаров, передающих полезную и равномерную распределенную нагрузку в зацеплении.

Методика проведения исследований кинематической точности разработанных редукторов заключалась в оценке их кинематики и динамики путем симуляции вращения модели с заданными параметрами под нагрузкой и определении при этом угловой скорости, ускорений деталей зацепления, сил и моментов в условиях, близких к эксплуатационным. Модель разработана в среде лицензионного программного продукта Siemens NX и проведено моделирование в модуле Motion Simulation. Для проверки адекватности результатов компьютерного моделирования кинематические характеристики редукторов рассчитывались по формулам, приведенным в работе [1].

Результаты исследований показали, что колебания угловой скорости ведомого вала из-за динамических нагрузок, вследствие зазоров, ударов шаров-сателлитов при вхождении в зацепление и других факторов при моделировании вращения с приложенным моментом 60 Нм на ведомом звене составили не более 3 % от номинальной угловой скорости выходного вала, что обеспечивает высокую кинематическую точность разработанных редукторов на основе радиально-плунжерной передачи.

Л и т е р а т у р а

1. Планетарные кулачково-плунжерные передачи. Проектирование, контроль и диагностика / М. Ф. Пашкевич [и др.]. – Могилев : Беларус.-Рос. ун-т, 2003. – 221 с.
2. Капитонов, А. В. Компьютерное 3D-моделирование конструкций и кинематических параметров планетарных малогабаритных передач / А. В. Капитонов, К. В. Сасковец, А. И. Касьянов // Вестн. Полоцкого гос. ун-та. – 2016. – № 11. – С. 34–40.