

УДК 621.8

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОФИЛЯ МНОГОПЕРИОДНОЙ ДОРОЖКИ ПЛАНЕТАРНОГО РЕДУКТОРА

К. В. САСКОВЕЦ, А. И. КАСЬЯНОВ, Д. В. ЛЕШКО, П. А. ФИЛЬЧЕНКО
Научный руководитель А. В. КАПИТОНОВ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Компьютерное моделирование позволяет определить недостатки конструкции редукторов на начальных этапах проектирования, выполнить нагрузку отдельных элементов и снизить издержки на изготовление экспериментальных образцов. Для данных целей при разработке моделей редуктора использовалось лицензионное программное обеспечение CAD/CAM/CAE система САПР Siemens NX «Unigraphics».

Целью научных исследований являлась оптимизация профиля многопериодной дорожки центрального колеса, которое имеет сложную геометрическую форму из-за наличия дорожки и является наиболее трудоемкой деталью планетарного радиально-плунжерного редуктора при изготовлении. Профиль дорожки соответствует форме кривой на плоскости, описываемой уравнением смещенной окружности.

Для оптимизации профиля дорожки использовался метод приближения кривой к наиболее точной ее форме в зацеплении. Сначала, при моделировании была построена кривая по формуле смещенной окружности с числом периодов на единицу меньше передаточного отношения. Так как форма кривой и профиля дорожки не позволила устранить зазоры в зацеплении, то в программе задавалось условие, при котором шарики были прижаты к кулачку. Тем самым зазоры между шариками и ведущей дорожкой (кулачком) не оказывали значительного влияния на точность перемещения шариков.

После симуляции вращения путем вывода графиков перемещения шарика по координатам X и Y была построена кривая дорожки замкнутая на плоскости (первое приближение). Затем эта кривая использовалась для новой симуляции вращения звеньев редуктора. Повторяя замену кривых, полученных при предыдущем моделировании, и описанные выше действия, еще несколько раз была смоделирована достаточно точная кривая, учитывающая особенности геометрии зацепления, которая использовалась при проведении конечной симуляции вращения редуктора под различными нагрузками.

Оптимизированный профиль дорожки позволил улучшить кинематику и динамику передачи, повысить ее плавность работы, уменьшить колебания угловой скорости и углового ускорения, а также увеличить количество шариков-сателлитов в зацеплении передающих нагрузку и тем самым повысить нагрузочную способность передачи.