

УДК 621.8
АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ
МОДЕЛИ ПЛАНЕТАРНОЙ ПЕРЕДАЧИ С ОПТИМИЗИРОВАННЫМИ
ГЕОМЕТРИЧЕСКИМИ ПАРАМЕТРАМИ

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

Для обеспечения высокой работоспособности планетарной радиально-плунжерной передачи необходимо определить оптимальные геометрические параметры и форму профиля многопериодной кривой, которая является осью перемещения фрезы при формообразовании дорожки центрального колеса. Многопериодная кривая описывается уравнением окружности со смещенной осью и заданным числом периодов.

Для построения многопериодной кривой, замкнутой на плоскости, была разработана программа в VBA Excel. Алгоритм программы содержит: массив значений точек кривой; формулы расчета координат X и Y точек окружности со смещенной осью на величину равную $0,25$ диаметра сателлита и с числом периодов ведущего и ведомого звеньев в декартовой системе координат; формулу расчета радиус-векторов в полярной системе координат; вывод координат точек в таблицу Excel с заданным шагом.

Для построения динамической модели передачи использовалась программа NX. Многопериодная кривая, построенная по формуле, не позволила устранить зазоры и интерференцию в зацеплении на отдельных участках сопряжений. Поэтому для оптимизации профиля дорожки использовались координаты многопериодной кривой, полученные после моделирования кинематики в программе NX. При этом выполнялась многократная замена координат точек кривой, в результате чего была создана кривая и беговая дорожка для сателлитов с оптимальными геометрическими параметрами. Эта модель значительно улучшила плавность работы передачи, что характеризуется полученными графиками угловых скоростей и ускорений, а также наименьшей кинематической погрешностью выходного звена. Также было проведено моделирование вращения 3D-модели редуктора под различными нагрузками.

Кинематический и динамический анализ в модуле Motion Simulation программы NX подтвердил работоспособность передачи. При моделировании работы передачи задавались угловая скорость входного вала до 18000 град/с, нагрузка на выходном валу до 100 Н·м. При моделировании учитывались силы контакта деталей в зацеплении, силы трения, механические свойства материалов, жесткость деталей, объемные силы. В результате моделирования получены графики зависимостей угловых перемещений, угловых скоростей, угловых ускорений от времени.