

УДК 621.878.6

ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ РЫЧАЖНЫХ МЕХАНИЗМОВ

Д. М. АЛЕШКЕВИЧ, Т. С. ГОРДЮК

Научный руководитель О. В. ПУЗАНОВА, канд. техн. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Рычажные механизмы широко используются человеком в различных областях техники. Реальные механизмы отличаются от идеальных наличием погрешностей. Принято выделять геометрические погрешности (линейные и угловые отклонения размеров звеньев) и кинематические погрешности (отклонения входных координат). К этим первичным ошибкам изготовления и монтажа в процессе эксплуатации добавляются вторичные.

При исследовании точности можно выделить две задачи: задача анализа точности движения звеньев механизма по известным первичным ошибкам и задача синтеза допустимых первичных ошибок по заданным нормам точности движений звеньев. Обе задачи решаются путем определения частных производных функций положения по постоянным параметрам (геометрическим или кинематическим).

Решена задача анализа точности для шарнирного четырехзвенника с заданными размерами звеньев. Сперва получены решения задачи положений шарнирного четырехзвенника, т. е. определены углы положений шатуна φ_2 и коромысла φ_3 при заданном значении угла поворота кривошипа φ_1 . Возможные ошибки положения звеньев механизма определены суммой погрешностей, которые внесла каждая из первичных ошибок с учетом уровня ее влияния. Уровень влияния определен частной производной функции положения по параметру ошибки. Для этого условно зафиксированы входные координаты, а параметры механизма, дающие ошибку, приняты за дополнительные независимые переменные. Таким образом выведены формулы погрешности положений шатуна φ_2 и коромысла φ_3 . Они зависят от геометрических параметров механизма, от входной координаты и от первичных ошибок.

Установлено, что максимальные значения ошибки положения шатуна $\Delta\varphi_{2\max}$ и коромысла $\Delta\varphi_{3\max}$ за цикл работы механизма могут возникать при различном положении кривошипа. Проанализировано влияние каждой первичной ошибки. Установлено, что при варьировании первичных ошибок в диапазоне до $\pm 5\%$ от идеального значения наибольшее влияние на погрешности положения звеньев оказывает ошибка длины шатуна и ошибка длины коромысла (до 5°), а ошибка длины кривошипа и стойки так же, как ошибка положения кривошипа, влияет в меньшей степени (до $1,5^\circ \dots 3^\circ$).