

Решение некоторых задач формообразования оптических поверхностей с использованием математических пакетов

Юринок В.И.

Белорусский национальный технический университет

Анализ работы устройств для пневмоцентробежной обработки показывает, что процесс формообразования шариков из заготовок кубической формы можно описать, выделив несколько стадий: качение кубика по поверхности, когда он поворачивается вокруг некоторой неподвижной точки контакта; качение заготовки с проскальзыванием, когда она имеет форму кубика со сработанными вершинами; качение заготовки с проскальзыванием, когда она имеет форму сферы, то есть стадия доводки шарика до заданного диаметра и требуемого качества поверхности.

Известно, что износ U поверхности обрабатываемой детали (объемные или весовые единицы) определяется по зависимости $U = k \cdot p(t) \cdot V(t) \cdot t$, где k – коэффициент, зависящий от условий обработки (характеризует размер абразивного зерна инструментальных дисков, материал детали, коэффициент трения и т.д.; $p(t)$ – давление по нормали к трущимся поверхностям; $V(t)$ – скорость относительного движения поверхностей; t – время обработки.

В докладе рассматривается способ формообразования шариков в поле сил инерции и уточненная математическая модель движения заготовки с изменением массы заготовки и давления в зоне контакта с учетом изменяющейся площади соприкасающихся поверхностей на этапе предварительной обработки. Полученные соотношения позволяют оценить интенсивность съема припуска с заготовки, что является важным при автоматизации процессов изготовления микрооптики. Анализ дифференциальных уравнений, составляющих математическую модель получения полных сферических поверхностей из заготовок кубической формы показывает, что прогнозирование изменения формы оптических поверхностей может базироваться только на нелинейных динамических системах. Имеющийся на сегодняшний день математический пакет MathCAD 15 позволяет осуществить математическое моделирование существующих и находящихся на стадии конструкторской проработки новых технологических схем и провести численное исследование точностных параметров сферических поверхностей оптических деталей. Расчетные формулы для $V(t)$ и $p(t)$ позволяют провести численные исследования изменения формы кубической заготовки, прогнозировать на этой основе закономерности достижения качественных и количественных показателей при изготовлении микрооптики.