

Модернизированный инструмент для пневмоцентробежной обработки

Сухоцкий А.А.

Белорусский национальный технический университет

Изготовление линз малого радиуса кривизны (менее 15 мм) проводят преимущественно, по шариковой технологии. Однако традиционные методы получения стеклянных шариков из заготовок некруглой формы не обеспечивают гарантированное многоосное движение изделия в рабочей зоне, требуемое для высококачественной обработки, так как положение его мгновенных осей вращения зависит от ряда случайных величин. При этом трудно, а зачастую, и невозможно, выяснить роль каждого отдельного фактора в процессе получения деталей высокой степени сферичности.

В сообщении рассматривается способ формообразования шариков и поле сил инерции и математическая модель движения заготовки с учетом изменения ее массы на этапе предварительной обработки. Сущность способа заключается в том, что заготовки кубической формы помещают между двумя соосно расположенными инструментами с коническими рабочими поверхностями и вращают заготовки вокруг оси инструментов посредством находящейся под давлением воздушной струи, направленной тангенциально по отношению к рабочим поверхностям.

В начальный момент времени формообразования шарика по предлагаемому методу происходит сьем вершин кубика и только при приближении его диагонали к размеру грани наблюдается общая обработка заготовки по всей поверхности. Такая закономерность формирования сферы куба является оптимальной, что не обеспечивается на используемом в настоящее время в оптической промышленности технологическом оборудовании для получения шариков, работающим по принципу центрифугирования.

Анализ работы устройства показывает, что процесс получения шариков из заготовок кубической формы можно математически смоделировать, выделив несколько стадий: качение кубика без скольжения вокруг некоторой неподвижной точки, качение заготовки с проскальзыванием при сработанных вершинах, качение заготовки с проскальзыванием на стадии доводки. Так как при обработке шариков по предлагаемому методу происходит значительный сьем припуска, то разработанная математическая модель учитывает изменение массы заготовки во времени на основе уравнения Мещерского. Полученные соотношения позволяют оценить интенсивность съема припуска с заготовки, что является важным при автоматизации процессов изготовления микрооптики.