

Шлифование шариков из хрупких материалов инструментом повышенной податливости

Щетникович К.Г.

Белорусский национальный технический университет

После выполнения формообразующей операции заготовки имеют приблизительно шарообразную форму. Отклонения от сферической формы составляют до 20% от среднего диаметра шарика. Целью последующей операции грубого шлифования является уменьшение разноразмерности и отклонений от сферической формы шариков в партии до нескольких десятых долей миллиметра.

Шлифование заготовок осуществляется в сепараторе между двумя эксцентрично расположенными плоскими приводными дисками. Усилие прижима верхнего диска определяется суммированием нагрузок на каждую заготовку из обрабатываемой партии. Однако вследствие погрешностей формы и размеров заготовок общая нагрузка распределяется крайне неравномерно между изделиями. В некоторые моменты времени она может быть приложена только к нескольким шарикам в партии, имеющим максимальное значение мгновенного натяга с инструментом. Динамическая нагрузка на эти заготовки резко возрастает, что может привести к повреждению и даже разрушению шариков. Указанные факторы вынуждают значительно снизить режимы обработки на начальной стадии грубого шлифования, что приводит к падению производительности обработки.

Снижение динамических нагрузок на заготовки обеспечивает сборная конструкция верхнего инструмента, совмещающая в себе функции нагружения и разделения шариков. В этом случае заготовки размещаются во втулках, закрепленных в отверстиях верхнего диска, и прижимаются одинаковыми по высоте цилиндрами, с небольшим зазором входящими в отверстия втулок. Давление от узла нагружения на каждый цилиндр передается через слой поролона с низким значением модуля эластичности, поэтому усилия прижима отдельного шарика к инструменту даже при максимальном натяге мало отличается от среднего значения. Кроме того, ударная нагрузка на шарики в моменты кратковременного контакта с инструментом наиболее выступающими участками сферической поверхности резко падает из-за незначительности инерционной массы цилиндров по сравнению с инерционной массой узла крепления верхнего инструмента. В результате грубое шлифование хрупких изделий становится возможным на повышенных режимах резания.