

К вопросу о причине изменения оси вращения шарика при обработке соосным сборным инструментом

Щетникович К.Г.

Белорусский национальный технический университет

Формирование требуемых точностных параметров шариков и их эксплуатационных свойств в значительной степени осуществляется на операции доводки. При традиционном способе доводки стальных шариков между двумя чугунными дисками в кольцевых канавках обработка происходит в условиях трения качения при дифференциальном проскальзывании шариков относительно рабочих поверхностей инструмента. Необходимая скорость съема припуска достигается высоким давлением инструмента на шарики.

Особенностью конструкции сборного инструмента является наличие на верхнем неподвижном диске концентрических колец, установленных на упругих элементах и обеспечивающих несимметричный четырехточечный контакт шарика при обработке. Доводка сборным инструментом происходит в условиях трения скольжения шариков по одной из поверхностей инструмента, поэтому требуемая скорость съема припуска обеспечивается при пониженном давлении в зоне обработки и высоком качестве поверхностного слоя изделий.

Вследствие тормозящего действия на шарик силы трения скольжения, значительно возрастают силы сцепления с инструментом по другим поверхностям контакта. Колебания узлов станка вызывают постоянные изменения нагрузки на шарики относительно установленных при настройке станка значений. Соотношение нагрузок на верхний диск и кольца выбирается таким образом, чтобы периодические изменения осевой нагрузки вызывали изменения условий контакта шарика с инструментом. Трение скольжения шарика с более нагруженной поверхностью инструмента переходит в трение качения, а трение качения по другой из рабочих поверхностей – в трение скольжения. В эти моменты изменяется положение мгновенной оси абсолютного вращения шарика и сетка следов от контакта с инструментом быстро смещается по сферической поверхности.

Высокая скорость скольжения и быстрая переориентация шарика при движении по кольцевой дорожке обеспечивают повышение интенсивности обработки. Применение сборного инструмента дает возможность с высокой точностью доводить шарики на обычных шародоводочных станках из материалов, обработка которых вызывает значительные технологические трудности: металлокерамика, минералокерамика, магнитотвердые спеченные материалы и минералы.