

УДК 621.9.06

А.Ю. Колодяжный (асп. каф. ТМ), Л.В. Вылкост (6 курс, каф. ТМ),  
Н.В. Никитков, д.т.н., проф.

#### ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАКРЕПЛЕНИЯ КЕРАМИЧЕСКИХ ЗАГОТОВОК ЗАСЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ШЕСТИКУЛАЧКОВОГО ПАТРОНА

В современных изделиях машиностроительной промышленности большое количество деталей изготавливается из новых материалов, обладающих специфическими свойствами. В частности, подшипники скольжения и торцевые уплотнения в изделиях химической, нефтеперерабатывающей, нефтедобывающей промышленности изготавливаются из высокопрочной технической керамики. Заготовки для таких деталей получают предварительным прессованием с последующим их спеканием при высокой температуре. Поэтому они имеют уклоны поверхностей 5...7 градусов для облегчения их выемки из прессформ. Эти детали относятся к классу колец, втулок, дисков и, как правило, имеют большое количество уступов, относительно небольшой высоты. При установке их в обычных трехкулачковых и цанговых патронах возникают трудности из-за недостаточной точности базирования и возможности сколов краев при закреплении. Одним из способов решения этих проблем может быть использование специальной оснастки.

На кафедре «Технология машиностроения» был разработан шестикулачковый патрон и исследована возможность его использования для закрепления ступенчатых керамических заготовок на операции внутреннего шлифования. Взаимосвязанное перемещение двух троек кулачков патрона, разнесенных по оси детали на некоторое расстояние, осуществляется через дифференциальный механизм, поэтому они могут зажимать заготовку по разным цилиндрическим поверхностям, тем самым, увеличивая длину поверхности базирования и уменьшая усилие закрепления на каждом кулачке.

При закреплении заготовки в этом патроне сначала к ней прижимаются кулачки первой тройки с силами  $W_1$ , а затем второй – с силами  $W_2$ . Согласно конструкции этого патрона  $W_2 = i \cdot W_1$ . Усилия закрепления рассчитываются из условия, что при обработке не должно происходить проскальзывания и проворота заготовки в патроне. Сила  $W_1$  для случая проскальзывания определяется по формуле:  $W_1 > \frac{1}{3 \cdot (i + 1)} \cdot \frac{f \cdot \operatorname{tg} \alpha + 1}{f - \operatorname{tg} \alpha} \cdot P_x$

где  $f = 0,3$  - коэффициент трения кулачков о поверхность заготовки,  $P_x = 30$  Н - составляющая силы резания,  $i = 1,67$  - передаточное отношение,  $\alpha = 5^\circ$  - угол уклона поверхности. Подставив данные значения в формулу, получаем:  $W_1 = 18$  Н, а следовательно  $W_2 = 30$  Н. В случае использования обычного трехкулачкового патрона сила будет равна  $W = 48$  Н. Т. е. силы закрепления при использовании шестикулачкового патрона как минимум в 1,6 раза меньше. Аналогичные результаты получаются и в случае определения усилий закрепления из условия отсутствия проворота заготовки от силы резания  $P_z$ .

Практика показала, что в случае наличия на поверхностях заготовок отдельных микровыступов, возможно их контактное разрушение при закреплении заготовок, приводящее к появлению сколов. В этом случае на кулачках закрепляются сменные губки, сделанные из мягких материалов (медь или фторопласт).

При зажиме заготовок с некоторой конусностью в трехкулачковых патронах не редко происходит выпадение заготовки из-за потери равновесия в процессе обработки. Предлагаемый шестикулачковый патрон успешно решает эту проблему.

Из выше сказанного можно сделать вывод об эффективности применения шестикулачкового патрона при закреплении керамических заготовок на некоторых шлифовальных операциях.