

кромки расточного инструмента.

Решения этой задачи возможно, если отказаться от заточки лунок на режущих элементах, а осуществлять импульсные воздействия в целом на весь многолезвийный корпус расточного инструмента за счет автоколебаний в процессе резания (при одновременном сохранении высокой жесткости инструмента и точности обработки).

Для этого в многолезвийном расточном инструменте имеется корпус с режущими элементами, которые жестко смонтированы с втулкой. В этой втулке установлена дополнительно с возможностью относительного перемещения подпружиненная оправка со штифтом. Во втулке выполнен также винтовой паз для этого штифта оправки. При этом оправка дополнительно снабжена регулировочной гайкой и подпружинена винтовой цилиндрической пружиной, один конец которой жестко связан с упомянутой гайкой, а другой с втулкой.

Данная пружина от переменных силовых воздействий со стороны корпуса с многолезвийными режущими элементами, который закреплен на втулке, совершает автоколебания. Причем благодаря винтовому пазу, находящемуся в постоянном контакте со штифтом, корпус с многолезвийными режущими элементами может совершать дополнительные сложные возвратно-поступательные и незначительные вращательные движения в режиме автоколебаний под воздействием винтовой цилиндрической пружины, в зоне обработки при сохранении точности обработки отверстия.

УДК 621.941.1

Математическое моделирование колебательного движения инструмента с асимметричным циклом

Данильчик С.С.

Белорусский национальный технический университет

Для проведения экспериментальных исследований точения с асимметричными колебаниями инструмента разработан специальный резцедержатель, в котором резцедержавка совершает угловые колебания относительно оси Y , расположенной в горизонтальной плоскости перпендикулярно оси вращения заготовки и ниже вершины резца. Такие движения с небольшой амплитудой можно рассматривать как возвратно-поступательные. Колебательное движение инструмента вокруг оси Y можно описать уравнением:

$$J_y \ddot{\varphi} + M_{\text{тр}} + M_{\text{упр}} + M_x = M_B,$$

где J_y – момент инерции относительно оси Y , φ – угол поворота

резцедержавки, $M_{\text{тр}}$ – момент сил трения, $M_{\text{упр}}$ – момент сил упругости, M_x – момент силы резания P_x , M_b – момент возмущающей силы.

С учетом допущения, что колебательные движения происходят в воздушной среде, момент сил трения определяется по формуле

$$M_{\text{тр}} = \alpha \dot{\varphi} r_{\text{тр}},$$

где α – коэффициент пропорциональности, $r_{\text{тр}}$ – плечо приложения сил трения.

Момент сил упругости определим из равенства

$$M_{\text{упр}} = j \varphi r_N^2,$$

где j – коэффициент упругости пружины, r_N – плечо приложения сил упругости.

С учетом вышеизложенного дифференциальное уравнение колебательного движения инструмента примет вид:

$$J_y \ddot{\varphi} + \alpha \dot{\varphi} r_{\text{тр}} + j \varphi r_N^2 = M_b - M_x.$$

В результате решения данного уравнения получили математическую модель колебательного движения инструмента, которая позволяет для определенных размеров резцедержателя и силы резания P_x определить характер изменения возмущающей силы и жесткость пружин, обеспечивающие необходимую траекторию и минимальную амплитуду колебательных движений инструмента с заданным коэффициентом асимметрии цикла, которые должны быть учтены при проектировании рабочего профиля кулачка, генерирующего эти колебания.

УДК 621.7

Разработка численной модели массопереноса ионов двухкомпонентного плазменного потока

Мисник И.В.

Белорусский национальный технический университет

Одной из основных задач при конструировании и эксплуатации машин является защита деталей механизмов от различного рода разрушений. Большинство машин (85-90%) выходит из строя по причине износа деталей. Способность деталей противостоять различным внешним силовым воздействиям определяется физико-механическими параметрами материала. К основным параметрам относятся микротвердость, пластичность, прочностные свойства материала.

Широко распространенным методом повышения прочностных характеристик изделий являются методы объемного и поверхностного упрочнения и изменения химического состава материала изделия, путем