

УДК 621.81

О.В. Дружинина (асп. СПИМаш)

## УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ УДАРНО-ПРЕРЫВИСТОГО РЕЗАНИЯ

Прерывистое резание - это процесс срезания стружки, чередующийся с холостым пробегом инструмента, что обуславливает циклическое воздействие механических и тепловых нагрузок на материал контактной зоны режущего клина. Этот метод механической обработки широко распространен, он используется при фрезеровании, протягивании, строгании, резьбонарезании.

Одной из разновидностей прерывистого резания является ударно-прерывистое резание.

Для управления процессами ударно-прерывистого резания необходимо выяснить его физическую картину. Физическая картина ударно-прерывистого резания характеризуется двумя явлениями: ударное воздействие на материал срезаемого слоя и прерывистый характер обработки, т.е. при ударно-прерывистом резании обработка происходит в два этапа по схеме “резание-отдых инструмента”.

Ударно-прерывистое можно рассматривать как разновидность вибрационного резания, когда гармоническое синусоидальное движение заменяется формой колебаний в виде отдельных импульсов, имеющих форму, близкую к прямоугольной, и процесс резания протекает прерывисто.

Применение ударно-прерывистого резания в ряде случаев оказывается конструктивно более простым и вместе с тем технологически более эффективным, так как для получения вследствие гармонических колебаний достаточно высоких скоростей и ускорений требуются высокие частоты. Однако этого же можно добиться, изменив форму колебаний на импульсную.

Во многих случаях механической обработки переход от непрерывного резания к ударно-прерывистому обеспечивает значительное повышение стойкости инструмента.

Прочностные характеристики инструментального материала при сжатии в 1.5...2.0 раза превышают аналогичные данные при растяжении. Необходимо рассмотреть процесс охлаждения инструмента СОЖ, т.к. именно в этот период наиболее вероятно появление хрупкого разрушения элементов режущего клина.

Располагая данными о длительности холостого хода и интенсивности охлаждения применяемой жидкости, можно рассчитать действительный перепад температур и если этот перепад температур не превышает допустимый, то охлаждение будет способствовать повышению периода стойкости.

При управлении процессом ударно-прерывистого резания, за счет изменения ряда переменных параметров можно устранить неблагоприятный режим охлаждения.

Преимущество ударных методов обработки – разрушение с высокими скоростями деформации – несомненно.

К числу преимуществ ударно-прерывистого резания относится наличие перерывов, облегчающих работу режущего клина вследствие лучшего омывания его СОЖ (смазочно-охлаждающая жидкость) Поэтому ударно-прерывистое резание используется на более интенсивных режимах, чем обычное непрерывное резание.

Целью данной работы является анализ формулы, по которой вычисляется производительность ударно-прерывистого метода резания. Производительность этого метода не является постоянной величиной, она зависит от угла поворота  $\varphi_{пов}$  заготовки за каждый цикл резания.

Параметр  $T_0$  предлагается рассматривать, как производительность этого метода обработки, зависящую от угла поворота заготовки

$$T_0 = (l_d / s_0) (\pi / \varphi_{пов} kn)$$

где  $l_d$  – длина обрабатываемой поверхности детали, мм;  $k$  - число кулачков у патрона;  $n$  - скорость вращения шпинделя, об/мин;  $\varphi_{пов}$  – угол поворота заготовки, град;  $s_0$  – величина подачи на оборот суппорта станка, мм/об.

Величина углового перемещения инструмента за один цикл  $\varphi_{пов}$  зависит от величины сопротивления обрабатываемого материала движению резания. Поэтому основное технологическое время обработки этим методом в отличие от обычных методов резания не является постоянным и зависящим только от режимов резания; при ударно-прерывистом резании оно определяется также обрабатываемостью резанием материала заготовки и износом инструмента.

Вследствие этого, условия обработки устанавливаются самим процессом резания в зависимости от сопротивления обрабатываемого материала движению инструмента. Поэтому по значению  $T_0$  можно судить о качестве самого процесса резания, правильности принятых геометрии заточки и режимов резания, величине износа, эффективности СОЖ и других параметров.

Ударно-прерывистое резание применяется при нарезании глухих резьб М12Х1,5 в гайках из стали Х18Н9Т в двух вариантах:

- нарезании полного профиля резьбы одним метчиком вместо двух-трех;
- замене ручной калибровки резьбы последним метчиком механической калибровкой ударно-импульсным методом.

В обоих случаях повышается производительность обработки по сравнению с обычным методом непрерывного резания. Стойкость метчиков в первом случае остается примерно той же – 50...60 отверстий; во втором случае она увеличилась до 250...300 отверстий. При ручном резьбонарезании стойкость метчиков составляет 60...100 отверстий.

Наряду с повышением стойкости в 3...3.5 раза этот метод позволяет механизировать эти трудоемкие и массовые операции.

*Выводы.* Рассматривалась формула для расчета производительности ударно-прерывистого метода резания. Эта формула позволяет сделать управление процессом ударно-прерывистого резания наиболее эффективным. Требуется уточнение формул вычисления величины подачи на оборот суппорта станка, а также уточнение марок наиболее эффективных СОЖ.