

Тогда при выполнении равенства (2) общий центр масс манипулятора будет неподвижен относительно оси ординат, потенциальная же энергия запасенная вспомогательными звеньями манипулятора уменьшится за счет частичной ее передачи в электрическую сеть.

Таким образом, при управлении приводами манипулятора так, чтобы происходило снижение длины траектории перемещения его общего центра масс, количество энергии, затрачиваемое на перемещение схвата с деталью вдоль заданной траектории, будет снижаться.

### Использование вибрационного резания для дробления стружки

В.Г.Куптель, И.П.Филонэв, А.Ф.Присевск

Известно достаточно большое число методов направленных на решение проблемы сливной стружки, однако все они носят частный характер и имеют ограниченные области применения. Неотъемлемым свойством резания металлов как технологического процесса является наличие вибраций. Современные исследования вибраций при резании металлов ведутся по двум основным направлениям. Первое из них связано с гашением вибраций, неблагоприятных при механической обработке, ведущих к снижению точности обработки, качества поверхности, стойкости инструмента; второе - с освоением метода вибрационного резания, использующего положительное влияние вибраций. При правильном выборе направления колебаний, их частоты и амплитуды вибрационное резание гарантирует периодический излом стружки. Параметры вибрационного движения (частота, амплитуда), обеспечивающие дробление, определяются режимами резания, но не зависят от обрабатываемого материала. Действительно, комбинируя условие гарантированного стружкодробления, связывающее необходимые частоты и амплитуды вибраций, выглядит следующим образом:

$$A > \frac{0.5S_0}{\sin[(60f/n) - m] \cdot \pi}$$

где  $A$  - амплитуда вибраций;  $S_0$  - подача на один оборот детали;  $f$  - частота вибраций;  $n$  - число оборотов детали;  $m$  - число, показывающее, сколько полных волн укладывается по длине окружности.

В ряде случаев при вибрационном резании создаются предпосылки для улучшения обрабатываемости материалов, а также для повышения стойкости инструмента. Знакопеременная нагрузка, возникающая при виброрезании, вызывает появление субмикроскопических трещин, вокруг которых концентрируются внутренние напряжения. Этот факт является пред-

посылкой повышения обрабатываемости материалов, особенно коррозионно-стойких и жаропрочных сталей. Наложение вибрации при резании заменяет непрерывное взаимодействие рабочих поверхностей инструмента с обрабатываемым материалом прерывистым и тем самым повышает эффективность воздействия окружающей среды путем более надежного периодического омыwania режущего клина инструмента СОЖ, что приводит к снижению температуры в зоне резания и повышению стойкости инструмента. Однако, одновременное обеспечение всех достоинств вибрационного резания вряд ли возможно практически, поскольку все характеристики резания металлов тесно взаимосвязаны.

Большинство существующих устройств для обработки с вибрацией имеют собственный источник энергии, возбуждающий необходимые колебания, что усложняет их конструкцию и использование. Более простым и целесообразным, на наш взгляд, является использование автоколебаний, обусловленных непосредственно процессом резания, для управления процессом образования стружки, и ее дробления. При этом автоколебательный процесс может быть получен: - правильным подбором режимов резания и геометрии инструмента; - рациональным изменением технологической системы с установкой специальных устройств, обеспечивающих возбуждение нужных автоколебаний.

Разработана и предложена конструкция резцедержателя для токарных резцов, воспроизводящая автоколебательное движение режущей кромки инструмента за счет создания специальных упругих элементов. Отличительной особенностью данной конструкции является ее универсальность, простота изготовления и эксплуатации, а также необходимость стружкодробления.

## Исследование пористости полимерных защитных покрытий

А.Е.Русак, А.Ф.Присевок, Г.Я.Беляев

Исследование пористости полимерных покрытий проводилось с применением ортогонального центрального композиционного планирования. Математическая модель уравнений откликов от независимых переменных с учетом эффективности их взаимодействия и ошибок эксперимента была представлена в виде полинома второй степени.

В качестве независимых переменных были выбраны зернистость напыляемого порошка, дистанция напыления, расход рабочего газа. Зависимыми переменными являются различные показатели пористости газометрических покрытий. Для отсчета расчетов был осуществлен переход от