

Алгоритм расчета оптимальных значений режимов бесцентрового врезного шлифования приведен на рис. 2. При шаговой вариации s в рассматриваемом диапазоне ее изменения и фиксированном t предусмотрено определение значений T_B и $T_{ц}$. При этом выбираются значения режимов, которые соответствуют минимальной величине $T_{ц}$ и удовлетворяют ограничивающим условиям модели оптимизации. В результате находятся такие значения поперечной подачи и продолжительности выхаживания, которые обеспечивают при заданной величине припуска под обработку требуемые параметры точности изделий с максимальной производительностью применительно к условиям проведения конкретной технологической операции.

Значения режимов бесцентрового врезного шлифования, рассчитанные на ЭВМ ЕС-1020 по модели (6), приведены в табл. 2. Экспериментально установлено, что использование расчетных значений режимов обеспечивает сокращение штучного времени операций финишного шлифования на 25...30%.

Л и т е р а т у р а

1. Налимов В.В. Теория эксперимента. - М., 1971.
2. Ящерицын П.И., Попов С.А. Наерман М.С. Прогрессивная технология финишной обработки деталей. - Мн., 1978.

УДК 621.7.06

П.С.Чистосердов, О.В.Цумарев

ВЛИЯНИЕ СХЕМЫ ОДНОЭЛЕМЕНТНОГО КОМБИНИРОВАННОГО ИНСТРУМЕНТА НА УПРУГИЕ ОТЖАТИЯ В СИСТЕМЕ СПИД

Обладая универсальностью и простотой конструкции, одноэлементные комбинированные инструменты (КИ) для обработки отверстий имеют свои особенности. Так, усилие деформирования оказывает существенное влияние на упругие отжатия системы СПИД и особенно оправки КИ. При этом необходимо, чтобы ось деформирующего элемента (ДЭ) была смещена относительно вершины резца на некоторую величину l для предотвращения контакта ДЭ с поверхностью резания. Величина l определяется по формуле

$$l = \sqrt{R_d^2 - (R_d - t - r)^2} - t \operatorname{ctg} \varphi_1,$$

где R_d - радиус; t - глубина резания; r - глубина внедрения

ния ДЭ в обрабатываемую поверхность; φ_1 - главный угол в плане расточного резца.

Исходя из этих особенностей, был предложен способ определения оптимальной схемы одноэлементного КИ, имеющего минимальные отжатия в направлении действия усилия резания P_y , при которых обеспечивается наибольшая точность обработки отверстий этим инструментом [2, 3]. Суть способа заключается в отыскании в зависимости от режимов обработки резанием и ППД определенного углового положения режущего элемента и ДЭ.

В статье приведены результаты экспериментального исследования упругих отжатий в системе СПИД и влияния их на точность обработки для четырех наиболее часто встречающихся в литературе схем одноэлементных КИ, в которых режущий элемент и ДЭ расположены друг относительно друга под углом $0^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$ [1].

На станке 1К625 обрабатывались втулки диаметром 80 мм из стали 45. Материал резца Т15К6. В качестве ДЭ принят стандартный шарик диаметром 8 мм. Оправка инструмента позволяла устанавливать ДЭ относительно режущего под требуемым углом. Для контроля величины отжатий на оправку наклеивались тензодатчики в горизонтальной и вертикальной плоскостях с последующей тарировкой их по перемещениям. Сигнал с датчиком усиливался тензостанцией УТ4-1, на выходе которой подсоединяли светолучевой осциллограф Н-115 для регистрации процесса на фотобумаге УФ-67. Обработка образцов производилась со следующими режимами: $v = 50$ м/мин, $t = 0,4$ мм, $s = 0,11$ мм/об, $P_r = 93$ Н, $P_d = 200$ Н.

На осциллограммах фиксировалось перераспределение упругих отжатий в системе СПИД в момент вступления в работу ДЭ. Характерный вид осциллограмм для рассматриваемых схем КИ представлен на рис. 1. Характер осциллограмм свидетельствует о наличии значительных изменений в отжатиях системы СПИД по величине и направлению при обработке отверстий одноэлементным комбинированным инструментом, выполненным по различным схемам. Результаты расшифровки осциллограмм и измерения обработанных деталей приведены в табл. 1 (схемы 1-4).

Анализ результатов эксперимента показывает, что при обработке отверстий одноэлементным КИ, выполненным по схемам 3 и 4, отжатия в направлении действия составляющей усилия резания P_y в 5...7 раз меньше соответствующих отжатий при

обработке инструментом, выполненным по схемам 1 и 2, что существенно влияет на точность обработки.

Таким образом, в случаях, когда не представляется возможным или целесообразным для каждого конкретных режимов обработки резанием и ППД определять и устанавливать в инструменте оптимальный угол между режущим элементом и ДЭ по методике [2, 3], при проектировании одноэлементных КИ следует использовать схемы 3 и 4 как обеспечивающие более высокую точность обработанных отверстий.

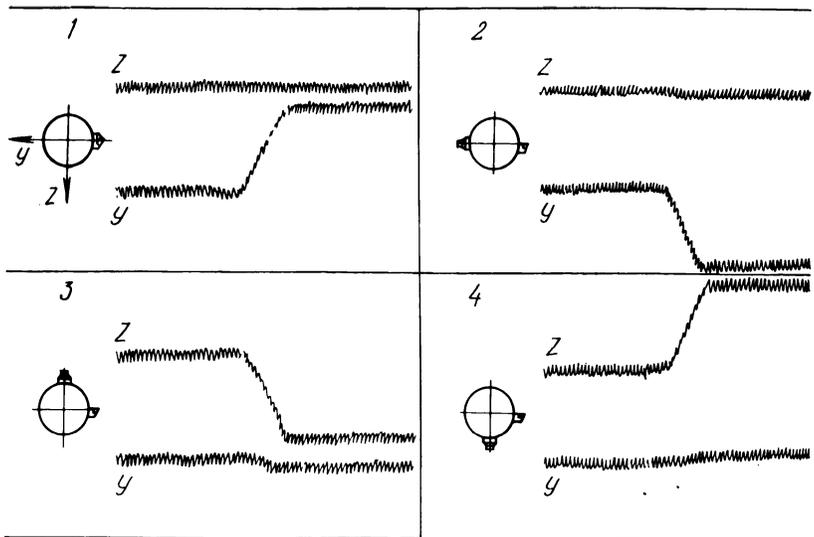


Рис. 1. Осциллограммы отжигий в системе СПИД в зависимости от схемы комбинированного инструмента:
1,2,3,4 — номера схем.

Т а б л и ц а 1

№ схемы	Отжигие в направлении осей, мкм		Диаметр обработанного отверстия, мм	
			до вступления ДЭ	после вступления ДЭ
1	+35	+4	80,032	79,962
2	-37	-5	80,025	80,100
3	-5	+32	80,020	80,029
4	+4	-40	80,035	80,028

Л и т е р а т у р а

1. Чистосердов П.С. Комбинированные инструменты для отделочно-упрочняющей обработки. - Мн., 1977.2. Чистосердов П.С., Цумарев О.В. Оптимизация углового расположения режущего и деформирующего элементов комбинированного инструмента для обработки отверстий. - В сб.: Машиностроение. Мн., 1980, вып. 4. 3. Чистосердов П.С., Цумарев О.В. Графоаналитический метод определения оптимального углового расположения режущего и деформирующего элементов. - В сб.: Машиностроение. Мн., 1980, вып. 4.

УДК 621.941.23

И.А.Каштальян, А.И.Кочергин

ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТЕЙ, ОБРАБОТАННЫХ С ПЕРЕМЕННОЙ ПОДАЧЕЙ НА ТОКАРНЫХ СТАНКАХ С ЧПУ

Регулированием подачи на токарных станках с ЧПУ достигается повышение производительности и точности обработки, виброустойчивости при точении деталей малой жесткости, обеспечивается кинематическое стружколомение и др. При разработке адаптивных систем управления в большинстве случаев в качестве канала регулирования используют привод подач.

На станках с ЧПУ наиболее просто может быть реализовано линейное изменение подачи в координатах "подача-длина обработки" набросами величиной Δs после обработки участков ΔL [1]. Величина ΔL принимается кратной перемещению исполнительного органа при подаче устройством ЧПУ одного импульса. Так как величину микронеровностей поверхности обычно связывают с подачей на оборот s_0 , необходимо вычислять ее в любой точке поверхности, обрабатываемой с переменной подачей.

Время прохождения исполнительным органом пути L складывается из времен обработки участков ΔL и его можно представить в виде суммы, которая в случае увеличения подачи имеет вид

$$t = \sum_{n=1}^{n=k} \frac{\Delta L}{s_n + (n-1)\Delta s},$$

где s_n - начальная скорость подачи, мм/мин; n - число членов ряда ($n = L/\Delta L$).