

Раздел 1. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ДЕТАЛЕЙ МАШИН

УДК 621.941.23

И.А.Каштальян, инженер (МЗАЛ)

ВОЛНИСТОСТЬ ПОВЕРХНОСТЕЙ, ОБРАБОТАННЫХ С МОДУЛИРОВАННОЙ ПОДАЧЕЙ НА ТОКАРНЫХ СТАНКАХ С ЧПУ

При точении с модулированной (переменной) подачей на токарных станках с числовым программным управлением обеспечивается хороший отвод стружки из зоны резания, повышается устойчивость механической системы СПИД к автоколебаниям и, благодаря возможности увеличения толщины слоя, снимаемого за один проход, повышается производительность обработки. Переменная подача оказывает существенное влияние на качество обработанных поверхностей, особенно на поперечную и продольную волнистость.

Известно, что основной причиной образования волнистости является отклонение действительной траектории инструмента от заданной, на что наибольшее влияние оказывают вибрации. Колебательные радиальные движения режущего инструмента, накладываясь на вращательное движение деталей, приводят к образованию продольной волнистости. Характер колебаний и волнистость поверхности существенно зависят от жесткости системы СПИД.

Экспериментальное исследование влияния модулированной подачи на образование продольной волнистости проводилось при обработке на токарном станке модели 1734Ф3 деталей диаметром 60 мм из стали 40ХН. Для получения системы переменной жесткости заготовки крепились в патроне консольно. Наибольшая длина консоли составляла 120 мм. Обработка велась подрезно-проходным резцом с механическим креплением режущей пластины из твердого сплава. Геометрические параметры режущей части: $\alpha = 8^\circ$; $\gamma = 12^\circ$; $\varphi = 95^\circ$; $\varphi_1 = 5^\circ$; $\lambda = 8^\circ$; $\rho = 0,8$ мм. В качестве СОЖ применялась эмульсия. Заготовка вращалась с частотой 500 об/мин. Одна партия заготовок обрабатывалась с постоянной подачей $s = 0,3$ мм/об, дру-

гая - с модулированной подачей ($s_{\min} = 0,2$ мм/об; $s_{\max} = 0,4$ мм/об). Продольная волнистость записывалась на кругломере "Tolyrond". Графики (рис. 1), построенные по среднеарифметическим значениям результатов десяти измерений, показывают, что при обработке с модулированной подачей продольная волнистость H уменьшается и это проявляется в большей степени при снижении жесткости обрабатываемой детали (увеличении длины консоли).

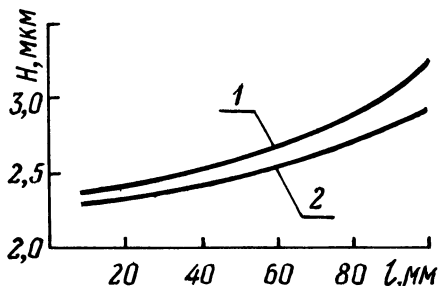


Рис. 1. Зависимость высоты продольных волн от жесткости технологической системы (величины консоли обрабатываемой детали) : 1 - при постоянной подаче; 2 - при модулированной подаче.

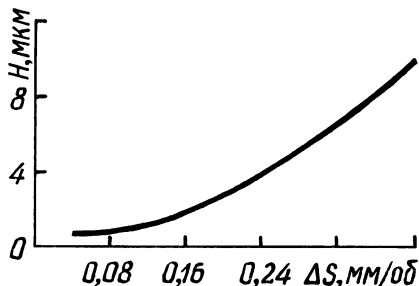


Рис. 2. Зависимость высоты поперечных волн от размаха подачи.

Периодическое изменение подачи сопровождается соответствующими изменениями деформаций технологической системы, которые могут быть оценены с помощью зависимости

$$y = \frac{P_y}{j},$$

где P_y - радиальная составляющая силы резания, Н; j - радиальная жесткость системы, Н/мм.

Примем, что

$$P_y = C_{P_y} s^{0,75} t,$$

где C_{P_y} - коэффициент, характеризующий постоянные условия обработки; s - подача, мм/об; t - глубина резания, мм.

Предельные значения радиальной составляющей силы резания при модулированном изменении подачи будут равны:

$$P_{y_{\max}} = C_{P_y} s_{\max}^{0,75} t;$$

$$P_{y_{\min}} = C_{P_y} s_{\min}^{0,75} t.$$

Разность между соответствующими величинами деформаций технологической системы в первом приближении можно считать высотой поперечных волн: $H = \frac{C_{Py}}{j} (s_{\max}^{0,75} - s_{\min}^{0,75})$.

Экспериментальное исследование влияния модулированной подачи на поперечную волнистость проводилось при точении заготовок из стали 40ХН диаметром 70 мм и длиной 50 мм. Был принят следующий режим резания: скорость резания – 120 мм/мин; глубина резания – 1 мм; величина участка L , на котором подача увеличивалась (уменьшалась) – 2,5 мм. Для каждой из пяти партий деталей выбирался свой размах подачи, максимальное значение которой составляло 0,4 мм/об. Волнистость поверхности H записана на профилографе–профилометре модели 201 с помощью приспособления для проверки волнистости.

Исследование волнограмм показало, что шаг образующихся поперечных волн равен удвоенной длине L , на которой происходит увеличение (уменьшение) подачи, а их высота зависит от размаха подачи $\Delta s = s_{\max} - s_{\min}$: большему размаху соответствует большая высота волны (рис. 2).

УДК 621.833

А.К.Бубен, инженер (БПИ),
С.С.Костюкович, канд. техн. наук (БПИ)

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА КОНИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ СТ СЭВ 186-75

Эксплуатационные показатели широко применяемых конических зубчатых колес обуславливают высокие требования к качеству изготовления этих колес, которое непосредственно зависит от метрологического обеспечения их производства.

Качество конических зубчатых колес регламентируется нормами точности, установленными СТ СЭВ 186-75 [1]. По этому стандарту для них установлено 12 степеней точности, каждая из которых включает нормы: кинематической точности, плавности работы, контакта зубьев зубчатых колес в передаче и бокового зазора.

Характерной особенностью контроля изготовления конических зубчатых колес на заводах автомобилестроения является то, что первостепенное значение здесь отводится контролю стабильнос-