

гайки с пятью рабочими витками $A = 1,45$ при $L = 50$ мм и $m = 0,312$, т.е. максимальная нагрузка на виток сжатой гайки будет в 1,31 (при $i = 4$) и в 1,45 (при $i = 5$) больше максимальной нагрузки на виток растянутой гайки. Схема нагружения гайки оказывает влияние на сохранение точностных характеристик винтовых механизмов качения в процессе их длительной эксплуатации. Это объясняется постоянством угла контакта в рабочих витках, воспринимающих равную нагрузку, и несущественным изменением его в диапазоне применяемых нагрузок. В случае использования винтовых механизмов в узлах станков, воспринимающих одинаковую нагрузку при реверсировании, эффективным оказывается использование сжато-растянутой гайки. Конструктивно такая схема выполняется за счет смещения фланца гайки к ее середине.

Исследование погрешности изготовления элементов резьбового соединения высокоточных шариковых винтовых механизмов показывает, что точностные показатели винтов и гаек существенно отличаются друг от друга. Предварительное нагружение, обеспечивающее требуемую жесткость, должно проводиться при максимальном совпадении осей винта и гайки. Каждый винтовой механизм, встроенный в узел металлообрабатывающего станка, должен иметь экспериментальный график зависимости осевого зазора от значения радиального. Такая зависимость позволит путем радиального смещения винта или гайки, легко регулируемого в производственных условиях, находить и поддерживать максимальное совпадение осей винта и гайки.

Л и т е р а т у р а

1. Филонов И.П. Исследования влияния конструктивных параметров и схем нагружения шариковых винтовых пар, применяемых в металлорежущих станках, на распределение нагрузки по виткам резьбы. Канд. дис. Минск, 1970.

УДК 621.951.7:621.91

Л.С.Овчинников, В.Н.Комаров

ТОЧНОСТЬ ОБРАБОТКИ СИЛОВЫМ РАЗВЕРТЫВАНИЕМ ПРИ ПОДВИЖНОМ КРЕПЛЕНИИ ИНСТРУМЕНТОВ

При силовом развертывании отверстий в заготовках из трубного проката, отливках, поковках часто наблюдается несовпадение осей предварительно обработанного отверстия и инструмента по ряду технологических причин.

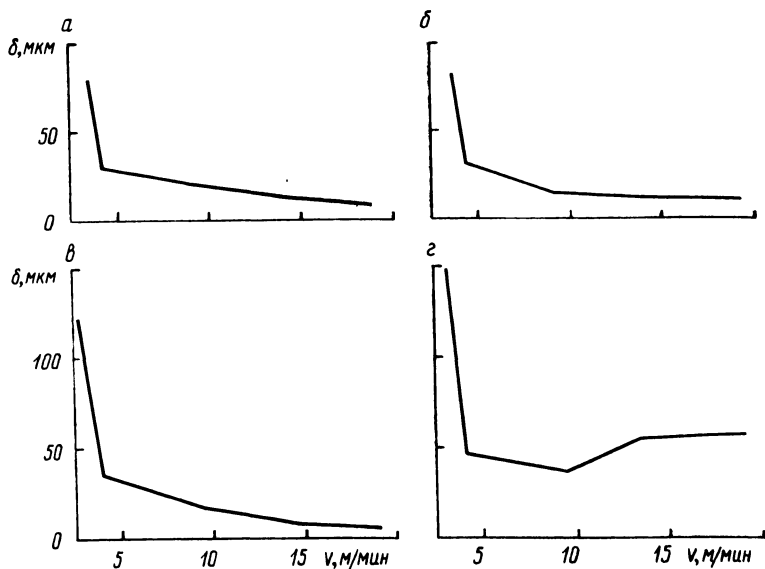


Рис. 1. Влияние скорости резания v на некруглость δ ($e=0,2$ мм, $s = 18,3$ мм/об) : а — плавающий патрон; б — патрон качающийся в двух плоскостях; в — патрон, качающийся в одной плоскости; г — самоустанавливающийся патрон.

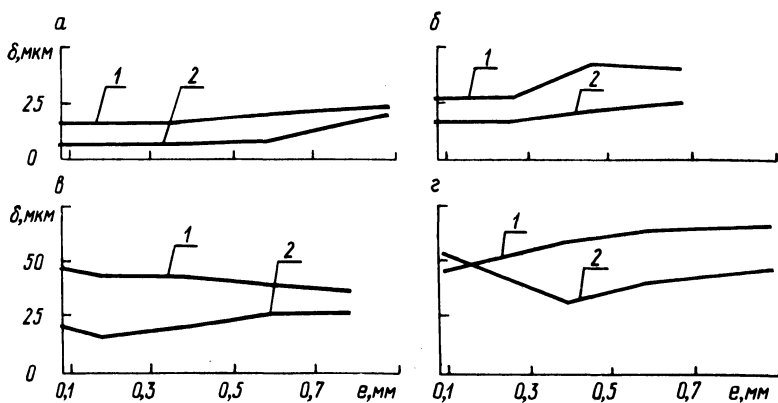


Рис. 2. Влияние эксцентриситета e на некруглость δ (1 — $v = 4,8$ м/мин, 2 — $v = 13,8$ м/мин, $s = 18,3$ мм/об). Обозначение такие же, как на рис. 1.

При обработке в условиях несоосности противоположные зубья силовой развертки срезают различный припуск. В результате возникают неуравновешенные радиальные силы и появляются отжатия в системе. При этом ось силовой развертки изгибается, возникают вибрации, качество обработки снижается.

Предварительными исследованиями установлено, что применение подвижного крепления силовых разверток в условиях несоосной обработки обеспечивает нормальное протекание процесса.

Несмотря на многообразие устройств (патронов) для подвижного крепления инструмента, их можно разделить на три группы. К первой группе относятся плавающие патроны, обеспечивающие перемещение инструмента в плоскости, перпендикулярной оси; ко второй – обеспечивающие качение инструмента относительно геометрической оси шпинделя; к третьей – сочетающие признаки двух первых групп, получившие название самоустанавливающиеся.

Исследования проводились с применением патронов трех групп. Обработка осуществлялась четырехзубой силовой разверткой, режущая часть которой имела участки основной ($\varphi = 0^\circ 45'$) и переходный ($\varphi_{\text{п}} = 0^\circ 10'$). Зубья затачивались с передним углом $\gamma = 15^\circ$, задним углом режущей части $\alpha_{\text{р}} = 2^\circ 30'$, переходной части $\alpha_{\text{п}} = 2^\circ$, калибрующей части $\alpha_{\text{к}} = 1^\circ$. Обработываемый материал – сталь 45.

Точность обработки оценивалась разбивкой (усадкой) отверстия и погрешностью формы в поперечном сечении. Исследования проводились в интервале скоростей резания от 2,8 до 18 м/мин. Эксцентриситет между осью отверстия заготовки и осью силовой развертки задавался от 0,2 до 1 мм смещением детали.

На рис. 1 приведены зависимости погрешности формы от скорости резания при различных схемах крепления силовых разверток. С увеличением скорости резания в результате интенсификации процесса наростообразования погрешности уменьшаются. При этом наибольшая точность обеспечивается при закреплении инструмента в плавающем и качающемся в двух плоскостях патронах. Применение самоустанавливающихся патронов нецелесообразно из-за их сложности и малой стабильности в работе, приводящей к отрицательным результатам.

Установлено, что подвижное крепление силовых разверток следует применять при возникновении значительных погреш-

ностей в системе (от 0,2 мм и более). Благодаря невысокой радиальной жесткости силовых разверток при эксцентриситетах до 0,2мм инструмент самоустанавливается в процессе обработки без каких-либо вспомогательных устройств. При этом обеспечивается достаточно высокая точность обработки.

Результаты экспериментов, приведенные на рис. 2, свидетельствуют о работоспособности патронов при значительных эксцентриситетах. При этом эксцентриситет в процессе обработки с применением патронов существенного воздействия на погрешность формы в поперечном сечении не оказывает. На разбивку отверстия влияет скорость резания, определяющая процесс наростообразования и упруго-пластичные явления в зоне обработки. При силовом развертывании с применением подвижных патронов эксцентриситет и конструкция патрона существенного влияния на разбивку не оказывают.

В проведенных экспериментальных исследованиях в большинстве случаев наблюдалась отрицательная разбивка, т.е. усадка отверстия.

УДК 621.822.6

Морис Олу Олубонаджо

ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКЦИЙ УСТРОЙСТВ ВОЗВРАТА НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ВИНТОВЫХ МЕХАНИЗМОВ КАЧЕНИЯ

Широкое использование в последнее время винтовых механизмов качения в различных отраслях промышленности требует учета особенностей их эксплуатации. Критерии работоспособности и их количественные характеристики должны назначаться в соответствии с требованиями к равномерности поступательного перемещения ведомого звена и допустимых значений относительных деформаций винта и гайки в осевом и радиальном направлениях. Такие характеристики работоспособности винтовых механизмов качения (ВМК), как долговечность, значение и постоянство КПД, кинематическая чувствительность могут изменяться в широких пределах в зависимости от характера движения тел качения, определяемого конструкцией устройства возврата, допустимыми погрешностями изготовления деталей и пространственной ориентации осей винта и гайки.

Проведенные исследования [1, 2] показывают, что силовые и кинематические характеристики в зонах контакта тел качения