

УДК 621.9.06

А.А. Машал (асп., каф. ТМ), Н.Н. Шипилов, к.т.н., доц.

ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ДВУХСУППОРТНОЙ ТОКАРНОЙ ОБРАБОТКИ

Проблема повышения точности и производительности токарной черновой обработки валов, является сложной задачей.

Доминирующая часть погрешности (~ 70%) при черновом точении возникает из-за упругих деформаций технологической системы, возникающих от силы резания.

При точении вала на токарном станке его форма будет цилиндрической только в том случае, если станок и заготовка не будут деформироваться под действием сил резания, износ инструмента и тепловых деформаций инструмента. На практике отклонения от цилиндрической формы вызваны податливостью станка и заготовки, что обуславливает бочко- или седлообразную форму детали. Следовательно, на качество обработки валов малой жесткости оказывают влияние множество факторов, главным из которых является радиальная составляющая силы резания при всех прочих условиях обработки.

Для повышения точности и производительности обработки на токарных станках разработана конструкция универсального сдвоенного самоцентрирующего суппорта с фиксацией резцов между собой во время точения и приведены сравнительные исследования технологических возможностей, точности, износ инструмента, тепловых деформаций инструмента и производительности одно и двухсуппортной обработки.

Применение схемы работы двумя или четырьмя резцами, установленными противоположно по диаметру заготовки, позволяет частично или полностью уравновесить силы резания и уменьшить погрешности, связанные с упругими деформациями. Кроме этого уменьшаются погрешности от тепловых деформаций резца, так как подача на один резец меньше чем при однорезцовой обработке.

В работе исследовались два метода двухрезцовой обработки: метод деления подачи, когда оба резца настроены на один размер и по возможности их режущие вершины располагаются в одной диаметральной плоскости и метод деления глубины резания с настройкой каждого резца на свою глубину резания, причем резец формирующий окончательный размер, как правило, снимает меньшую глубину резания.

При многорезцовой обработке с установкой двух резцов в переднем суппорте и двух в заднем исследовались комбинации таких же методов.

Два резца, противоположно установленные в плоскости, параллельной направляющим станка предназначены для формирования окончательного размера. Два оставшихся резца устанавливаются под углом 45° к первым двум, предназначены для чернового съема припуска и настраиваются в поперечной плоскости со смещением относительно первых двух резцов в сторону передней бабки на величину, примерно равную величине подачи. На размер по диаметру они настраиваются попарно с учетом припуска под резцы окончательной обработки.

Анализ баланса погрешности формы вала в продольном сечении при обработке одним резцом показывает, что составляющая часть погрешности от упругих деформаций от общей её величины составляет при обработке:

а- в патроне (L=200мм, d=51мм, t=5мм, S=0,4мм/об.) 75,8%;

б- в центрах (L=350мм, d=51мм, t=5мм, S=0,4мм/об.) 74%;

в- в патроне и в центре (L=500мм, d=51мм, t=5мм, S=0,4мм/об.) 65,4%;

Использование обработки двумя или четырьмя резцами уменьшает погрешность от упругих деформаций в патроне в 5,5 раз, в центрах в 5,5 раз и в патроне и в центре в 5,1 раза.