

УДК 621.9

## ОСОБЕННОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТОЧНОСТИ ОБРАБОТКИ СТУПЕНЧАТЫХ ВАЛОВ НА ТОКАРНЫХ СТАНКАХ С ЧПУ

А. В. КАЗАКОВ

Научный руководитель А. А. ЖОЛОБОВ, канд. техн. наук, проф.  
Государственное учреждение высшего профессионального образования  
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Могилев, Беларусь

При токарной обработке ступенчатого вала по мере снятия припуска и продвижения резца от задней бабки к шпиндельному узлу станка изменяются жесткость, а, соответственно, и деформация заготовки, величина упругой деформации передней и задней бабок. В результате получается деталь, каждая ступень которой, имеет не только переменный диаметр, но и погрешности профиля продольного сечения, находящиеся в зависимости от диаметра и длины ступени. При неблагоприятных условиях величины указанных погрешностей могут превысить допуски, указанные на чертеже детали. Поэтому для обеспечения точности процесса точения необходим строгий учет возникающих и изменяющихся в технологической системе погрешностей. При этом в значительной степени на точность обрабатываемой поверхности влияют геометрическая точность технологической системы и податливость её элементов под действием сил резания. В связи с этим, для осуществления прогнозирования точности токарной обработки ступенчатого вала создана математическая модель. Разработанная математическая модель позволяет выявить и оценить влияние деформации заготовки, инструмента, задней и передней бабок станка на точность размеров и формы обрабатываемых поверхностей ступенчатого вала. В созданной математической модели были учтены следующие параметры: пространственные отклонения заготовки, погрешность установки заготовки, смещение центровых отверстий заготовки (при обработке в центрах); погрешность базирования заготовки в патроне; смещение оси задней бабки; податливость шпиндельного узла; податливость задней бабки; жесткость инструмента; упругая деформация заготовки.

Одновременно, при разработке модели было принято допущение о том, что материал поверхности заготовки имеет однородную структуру и равномерную твердость.

Сущность разработанной математической модели заключается в применении дифференциального уравнения изогнутой оси балки для расчёта упругих деформаций, возникающих в технологической системе, что позволяет более точно раскрыть сущность моделирования процессов токарной обработки ступенчатых валов на станках с ЧПУ.