

УДК 621.9

К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДЕФОРМАЦИЙ ВАЛОВ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ НА НИХ ЭВОЛЬВЕНТНЫХ ШЛИЦЕВ

А. О. КОЗЛОВ, Е. Ю. ДЕМИДЕНКО

Научный руководитель А. А. ЖОЛОбОВ, канд. техн. наук, проф.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В современном машиностроении широкое применение находят шлицевые соединения с эвольвентным профилем шлиц. Формирование шлиц на валах производят на шлицефрезерных станках, где в результате взаимодействия инструмента и заготовки происходит неравномерная деформация последней по ее длине и как следствие искажение профиля шлица. Для создания противодействия неравномерной упругой деформации изделия за счет автоматического изменения режимов резания (например подачи) на станках с ЧПУ необходимо четко знать влияние изменяющихся сил резания на заготовку с позиции её деформации – прогиба при перемещении фрезы вдоль оси шлицевого вала.

Наиболее приемлемым способом решения этой задачи является математическое моделирование процесса с созданием модели наиболее адекватной реальным условиям формирования детали.

В предлагаемой модели установка заготовки осуществляется в центрах станка и учитывается: осевая и угловая деформация заготовки, деформация инструментальной оправки и ее опор, деформация шпиндельного узла и задней бабки, смещение центровых отверстий и погрешности формы заготовки, смещение задней бабки и опор инструментальной оправки.

Наиболее существенное влияние на профиль шлица оказывает прогиб заготовки под действием сил резания, для определения которого надо знать осевой момент инерции шлицевого участка.

Целью настоящей работы явилось определение этого осевого момента инерции.

В основу принятой методики определения искомой величины положен принцип суммирования осевых моментов инерции составляющих фигур профиля шлицевого вала – треугольников, секторов, сегментов и эвольвентного профиля, который в свою очередь представлен как сумма моментов трапеций.

В итоге осевой момент инерции шлицевого эвольвентного профиля определен как сумма осевых моментов всех z его составляющих элементарных секторов, ориентированных собственно под углами $\Theta_i = 0, \alpha, 2\alpha \dots (z-1)\alpha$. Для чего использовались следующие формулы:

$$J_{xi} = J_{x0} \cdot \text{Cos}^2(\Theta_i) - J_{xy0} \cdot \text{Sin}(2\Theta_i) + J_{y0} \cdot \text{Sin}^2(\Theta_i);$$

$$J_{yi} = J_{x0} \cdot \text{Sin}^2(\Theta_i) + J_{xy0} \cdot \text{Sin}(2\Theta_i) + J_{y0} \cdot \text{Cos}^2(\Theta_i).$$