

УДК 621.4

ВОЗМОЖНОСТИ ПРОЦЕССА ВЫТЯЖКИ ТОНКОСТЕННЫХ КОНИЧЕСКИХ ОБОЛОЧЕК

Е.Г. Демьяненко

Научный руководитель – д.т.н., профессор И.П. Попов
Самарский государственный аэрокосмический университет
имени академика С.П. Королёва

К деталям авиационной техники предъявляются высокие требования по точности, надежности в эксплуатации. Большое количество тонкостенных деталей изготавливают по технологии, в которой заложены инструментальные процессы штамповки. К ним в первую очередь относятся процессы вытяжки, обжима, раздачи, отбортовки, осадки, формовки. Задача технолога состоит в том, чтобы спроектировать технологический процесс с минимальным числом переходов, высоким коэффициентом использования материала. Большинство способов изготовления требуют уникального оборудования и оснастки (штамповка взрывом, электрогидроштамповка и др.) Для обеспечения заданной точности контура штампованной детали нашей задачей было использовать широко распространенную технологию и оснастку для получения точных деталей. Основной формообразующей операцией из листовой заготовки является операция вытяжки. Анализ возможности известного процесса вытяжки (метод вытяжки последовательных конусов) к получению конических тонкостенных оболочек позволил сделать следующие выводы:

- для деталей с характерной геометрией при $H = \delta_{дет}$ и $S/D = 0,02-0,01$ количество переходов меняется от 2 до 8; при $S/D = 0,01-0,05$ количество переходов меняется от 2 до 10; при $S/D = 0,005-0,002$ количество переходов меняется от 2 до 10;

- количество переходов резко возрастает при изменении высоты детали, но практически одинаковых углах конусности: при $H = 0,5\delta_{дет}$ для $\alpha_{град} = 20^\circ$, $S/D = 0,01-0,05$ $n=2$, уже при увеличении глубины вытяжки $H = \delta_{дет}$ для близкого по значению $\alpha_{град} = 20,662^\circ$ и том же отношении $S/D = 0,01-0,05$ количество переходов возрастает до $n=8$. Помимо резкого возрастания n , приходится дополнительно применять межоперационный отжиг, что усложняет процесс и делает нецелесообразным применение вытяжки для изготовления деталей $H = \delta_{дет}$, но подходящим для деталей средней высоты. Кроме того, способ не обеспечивает получения гладкой поверхности детали, так как следы переходов после калибровки остаются.

Одним из перспективных способов получения тонкостенных осесимметричных изделий из листовой заготовки является способ «отбортовка-формовка», реализуемый с помощью специальной оснастки на гидравлических прессах. С его помощью появляется возможность получения равномерной толщины изделия и уменьшения толщины исходной заготовки на 45-50% за счет уменьшения припуска на механическую обработку.