

УДК 621.983.001

**ИССЛЕДОВАНИЕ СОВМЕЩЕННЫХ ПРОЦЕССОВ  
ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ОЖИВАЛЬНОЙ ФОРМЫ**

А.Г. Шляпугин

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

Инструментальные способы штамповки нашли наибольшее распространение при изготовлении конусных деталей двигателей летательных аппаратов. Как правило, материал этих деталей обладает высокими прочностными характеристиками и требует особых технологических приемов для их обработки. Разработка универсальной технологии получения деталей двигателей летательных аппаратов позволит значительно сэкономить затраты по подготовке к производству. Способы инструментальной штамповки отличаются простотой и надежностью, поэтому разработка универсальной технологии на основе сочетания уже известных способов позволяет получить простую и надежную технологию.

Рассматриваемые технологии получения деталей оживальной формы заключается в совмещении известных и хорошо изученных процессов листовой штамповки: вытяжки и обжима, а также вытяжки и обжима с одновременной раздачей и отбортовкой. Для осуществления технологического процесса используются штампы совмещенного действия.

При осуществлении процесса вытяжка-обжим на первом этапе осуществляется вытяжка из листовой заготовки цилиндрического стакана. На втором - обжим цилиндрического стакана и получение детали требуемой формы. Для данного процесса целесообразно использовать в качестве исходной заготовки лист в форме кольца, поскольку наличие отверстия в центре заготовки позволяет повысить устойчивость материала заготовки к гофрообразованию в обжимаемой части, а также путем изменения размера исходного отверстия сформировать заданное изменение толщины заготовки вдоль образующей детали.

С другой стороны, наличие отверстия в донной части заготовки приводит к тому, что одновременно с процессом вытяжки осуществляется процесс отбортовки и увеличение диаметра исходного отверстия. Возможно также возникновение потери устойчивости материала на кромке отверстия вследствие действия растягивающих напряжений и образования трещин. Поэтому при расчете диаметра исходного отверстия необходимо учитывать еще и влияние отверстия на осуществление процесса вытяжки.

Проведенные эксперименты показали, что совмещение технологических процессов вытяжки и отбортовки позволяет уменьшить излишнее утонение и повысить предельные возможности процесса на 5 - 10%.

Проект представляется на рассмотрение экспертному совету по отбору инновационных научных разработок в рамках программы У.М.Н.И.К. (участник молодёжного научно-инновационного конкурса) в связи с возможностью дальнейшей коммерциализации.