

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ЦЕЛЬНОШТАМПОВАННЫХ ДЕТАЛЕЙ ПО СХЕМЕ ОТБОРТОВКА – ФОРМОВКА

Демьяненко Е.Г., Шляпугин А.Г.

Научный руководитель – д.т.н., проф. Попов И.П.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика
С.П. Королева

Развитие конструкторских разработок в области изготовления авиационных двигателей всегда было ограничено технологической возможностью изготовления деталей известными на данный момент способами листовой штамповки. К конструкторским требованиям, ограничивающим технологическую возможность изготовления детали в основном относятся высокая геометрическая точность детали, в том числе и диапазон изменения ее толщины. В статье рассмотрена возможность получения деталей типа тонкостенных конических оболочек авиационных двигателей; дана оценка существующим способам инструментальной штамповки, штамповки с использованием эластичной среды. Учитывая недостатки известных способов, был предложен новый способ изготовления штампованных деталей по схеме отбортовки – формовки, в котором при выборе схемы важным показателем явилась минимальная разнотолщинность и точность соответствия контура детали и оснастки. Была проведена экспериментальная проверка предложенного способа. Размеры штамповой оснастки и материал заготовки выбирались из условий физического и геометрического подобий. Средний диаметр заготовки 90 мм, толщина 0,5 мм. Для определения геометрического соответствия штампованной детали и пуансона сравнивались диаметры участков, которые находились в контакте до снятия детали с пуансона. Для наиболее объективной оценки результатов эксперимента была разработана схема, в соответствии с которой производились замеры значений толщин и диаметров по сечениям детали и пуансона, расположенными на одинаковой высоте «х» от базового сечения. Выбор базового сечения производился из условия совпадения диаметра заготовки и пуансона. Анализ уравнений, описывающих диаметры внутренней поверхности детали и рабочей поверхности пуансона показал, что разница в диаметрах составила $0,2 \times 10^{-3}$ мм. Интервал изменения толщины при реализации нового способа составил 0,015 мм., что в 2,7 раз меньше чем в случае отбортовки в инструментальном штампе.

Исследования показали возможность получения детали высокой степени соответствия форме инструмента практически при равномерной толщине.