

УДК 621.7.043

## КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВЫТЯЖКИ В КОНИЧЕСКУЮ МАТРИЦУ

Прибытков Д. А., Ерисов Я. А.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика  
С. П. Королёва (национальный исследовательский университет), г. Самара

В программе PAM-Stamp 2G выполнено компьютерное моделирование способа штамповки, заключающегося в формовке плоской заготовки из листа в коническую чашку и последующую вытяжку этой чашки через коническую матрицу (рис. 1).

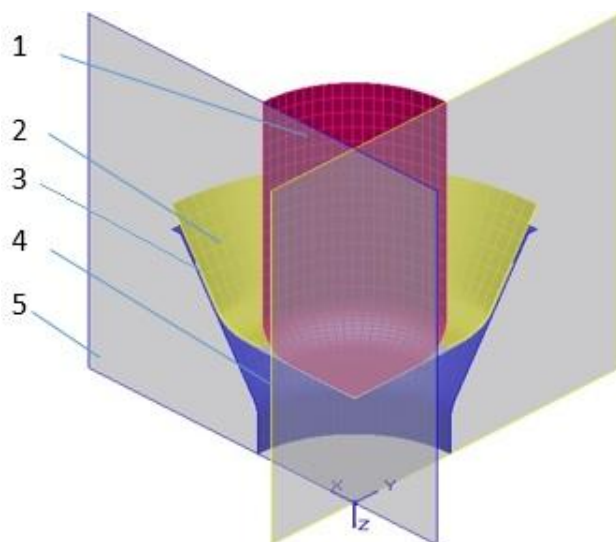


Рис. 1. Модель процесса:  
1 – пуансон, 2 – конический прижим, 3 – заготовка,  
4 – матрица, 5 – плоскость симметрии

При моделировании вытяжки колпачка диаметром 80 мм из алюминиевого сплава 5182 выполнялось варьирование угла конусности матрицы в интервале от 20° до 40° с шагом 5°, а также исходного диаметра заготовки от 150 до 188,5 мм (толщина 1,4 мм). Усилие прижима задавалось постоянным и равным 250 Н, скорость перемещения пуансона – 5 м/с, матрица – неподвижная. Пуансон и матрица считались жёсткими телами. Для построения сетки конечных элементов выбрали оболочечные элементы.

Анализ зависимости интенсивности напряжений в опасном сечении от угла конусности матрицы показал, что имеется область оптимальных углов в интервале 25-30°, при котором напряжения минимальны и меньше напряжений, соответствующих вытяжке листовой заготовки в плоскую матрицу, на 12-16 % (рис. 2).

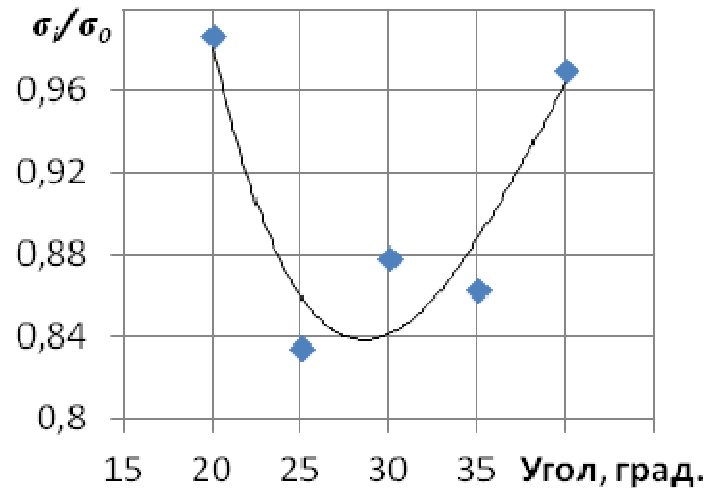


Рис. 2. График зависимости относительной интенсивности напряжений от угла конусности

Снижение напряжений, действующих в опасном сечении, позволяет увеличить коэффициент вытяжки, для определения которого выполнено моделирование вытяжки заготовок разного диаметра в матрицу с углом 25°. Как показал анализ, коэффициент вытяжки в коническую матрицу может быть увеличен на 15-20% по сравнению с плоской матрицей при условии равенства интенсивности деформаций в опасном сечении (рис. 3).

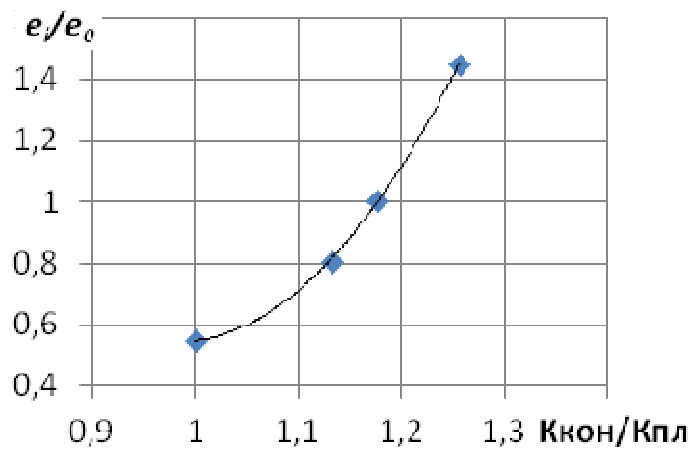


Рис. 3. График зависимости относительной интенсивности деформацией от коэффициента вытяжки

Таким образом, исследование процесса вытяжки в коническую матрицу позволило установить относительный угол конусности матрицы и предельный коэффициент вытяжки.