

УДК 623.455.2

Влияние параметров процесса на вытяжку двойной коробки

Гу Цзявэй^(*)

gu-jiawei@outlook.com

Евсюков Сергей Александрович

esa@bmstu.ru

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

Аннотация. В данной статье в качестве объекта исследования используется двойная коробка из нержавеющей стали. Для анализа процесса формоизменения используется программа математического моделирования AutoForm. Проведен анализ дефектов, возникающих в процессе вытяжки двойной коробки. Рассмотрено влияние технологических параметров на высоту вытяжки двойной коробки.

Ключевые слова: вытяжка, МКЭ, двойная коробка, SS304, AutoForm, предел вытяжки

Effect of process parameters on the drawing of double-box parts

Gu Jiawei

gu-jiawei@outlook.com

Evsyukov Sergei Aleksandrovich

esa@bmstu.ru

BMSTU, Moscow, Russia

Abstract. In this study, a stainless steel double-box structure is used as the research object. The AutoForm finite element analysis software is employed to simulate the forming process. An analysis of defects occurring during the deep drawing of the double-box component is conducted. The influence of process parameters on the drawing depth of the double-box structure is investigated.

Keywords: drawing, FEM, double box, SS304, AutoForm, Drawing Limit

Дефект и разрушение в процессах вытяжки вызывают пристальное внимание, поскольку одна из основных целей проектирования таких процессов избежать разрушения материала в ходе процесса и исключить появление дефектов в изделии. В данной статье в качестве объекта исследования рассматривается двойная коробка из нержавеющей стали. Для проведения моделирования процесса формоизменения используется программа AutoForm. Дефекты детали определяются на основе диаграммы предельного формоизменения.

Исходные данные. Схема процесса вытяжки представлена на рис. 1, а исходные данные для моделирования в таблице.

Исходные данные для моделирования

Материал заготовки	SS304
Толщина заготовки	0,8 мм
Единичное усилие пружины	3 МПа
Зазор инструментов	1,1×0,8 мм

В качестве условия трения принималось трение по Кулону. Численное значение коэффициента трения принималось $\mu=0,15$ по рекомендациям В.П. Романовского [1]. На рис. 2 представлена форма заготовки.

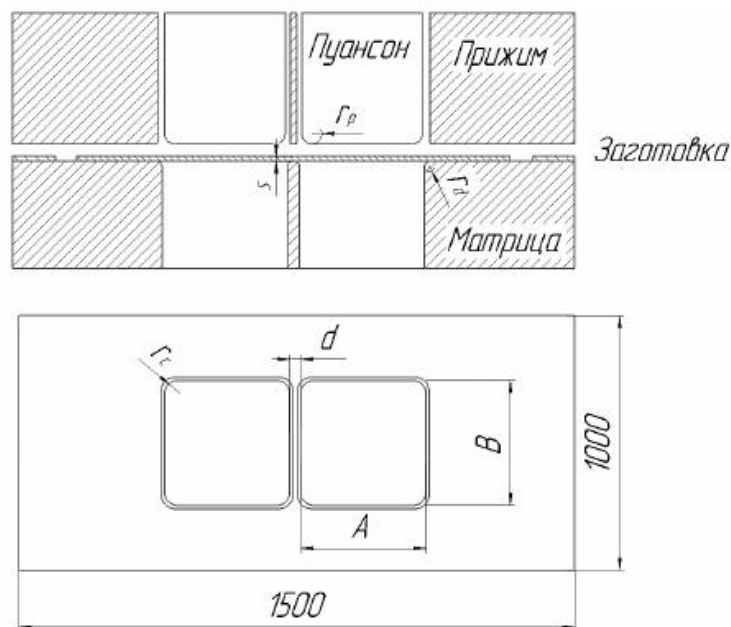


Рис. 1. Схема процесса вытяжки
 $r_c = 60$ мм; $r_p = 40$ мм; $r_d = 13$ мм; $d = 60$ мм; $B = 400$ мм; $A = 400$ мм

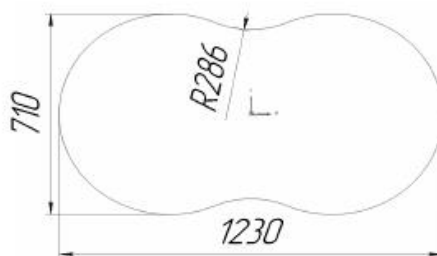


Рис. 2. Форма заготовки

Моделирование процесса вытяжки. Для создания модели поверхности матрицы использовалось программное обеспечение SOLIDWORKS. Файл модели поверхности матрицы импортировался в программное обеспечение AutoForm. Результаты моделирования представлены на рис. 3.

На рис. 3 видно, что наиболее сильные участки утонения в основном сосредоточены в зоне перемычки и в зоне нижнего скругления перемычки. Материал в области закругленного угла утолщен в разной степени, что указывает на определенную степень переноса материала между областью прямого края и областью закругленного угла.

Влияние ширины d на процесс вытяжки двойной коробки. Как показали исследования, с увеличением промежуточной ширины d увеличивается и максимальная высота, полученной детали. Увеличение ширины d позволяет перенести больше материала на среднюю прямую стенку и, таким образом, увеличить высоту вытяжки (рис. 4).

Влияние толщины заготовки на процесс вытяжки двойной коробки. Как показали исследования, с увеличением толщины заготовки увеличивается высота вытяжки двойной коробки. Согласно закону постоянства объема материала, увеличение толщины заготовки может привести к удлинению средней прямой стенки (рис. 5).



Рис. 3. Утончение заготовки при вытяжке

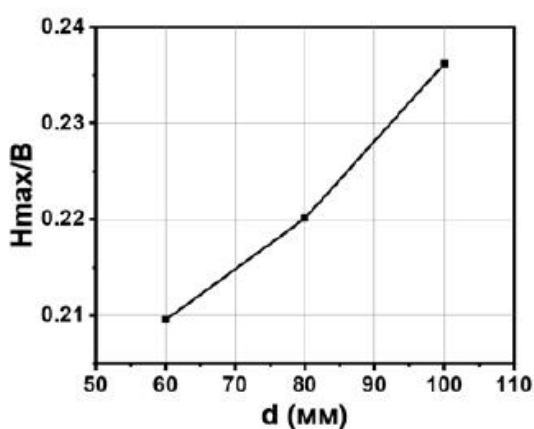


Рис. 1. Влияние ширины d на относительную максимальную высоту ($H_{\max}/V$) полученной детали

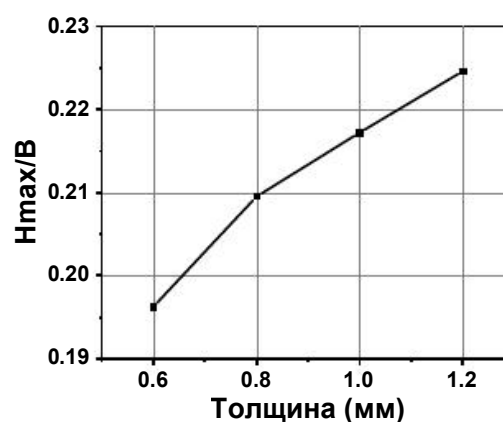


Рис. 5. Влияние толщины заготовки на максимальную относительную высоту ($H_{\max}/V$) детали, полученной вытяжкой

Закключение. Глубина вытяжки двойной коробки лимитируется утончением заготовки в области перемычку. Поэтому увеличение ширины перемычки и толщины заготовки позволяют получать более высокие детали. Что расширяет технологические возможности способа.

Список источников

- [1] Романовский В.П. *Справочник по холодной штамповке*. Ленинград, Машиностроение, 1979, 520 с.