

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ГЕОМЕТРИИ ИНСТРУМЕНТА НА РАЗНОТОЛЩИННОСТЬ МАТЕРИАЛА ПРИ ОТБОРТОВКЕ

Бухарцева Е.А., Бухарцев А.А., Звонов С.Ю.

Самарский национальный исследовательский университет, г. Самара

Ключевые слова: отбортовка, моделирование, инструмент, разнотолщинность.

Аннотация. В работе представлены результаты экспериментального исследования процесса отбортовки отверстия. Проведено сравнение теоретических расчетов и результатов моделирования с результатами экспериментальной части. В ходе исследований определена геометрия инструмента, при которой материал не подвергается разрушению и имеет минимальное утонение стенок.

EXPERIMENTAL STUDY OF THE INFLUENCE OF TOOL GEOMETRY ON THE DIFFERENCE OF MATERIAL DURING DISSOLVING

Bukhartseva E.A., Bukhartsev A.A., Zvonov S.Yu.

Samara National Research University, Samara

Keywords: flanging, part blank, modeling, tool, an effort, thickness variation.

Abstract. The paper presents the results of an experimental study of the process of flanging holes. A comparison of theoretical calculations and simulation results with the results of the experimental part. In the course of research, the geometry of the tool was determined, in which the material is not subject to destruction and has minimal thinning of the walls.

В работе рассматривается деталь, изображенная на рис. 1. Она может быть изготовлена различными технологическими процессами, такими как [1]:

- 1) вытяжка с последующей обрезкой донной части;
- 2) отбортовка отверстия;
- 3) инкрементальная штамповка.

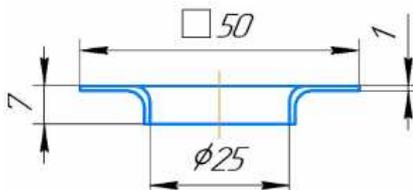


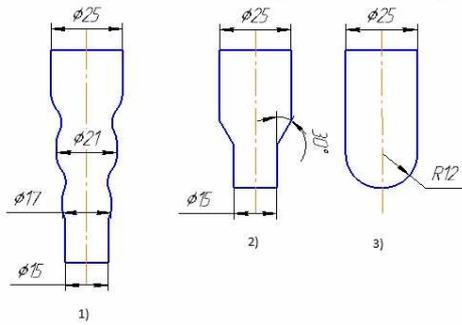
Рис. 1. Геометрические характеристики детали

Принято решение изготавливать деталь с помощью процесса отбортовки отверстия.

Деформирующие инструменты, используемые в процессе эксперимента, изображены на рис. 2.

Для каждого типа инструмента подготовлено по 5 заготовок. Размеры заготовок: карточка 50×50 мм, диаметр отверстия 15 мм, толщина материала 1 мм. Смазка при эксперименте применялась Графитная Ж. На каждую заготовку нанесено по 8 засечек с двух сторон, вдоль и поперек волокон, как показано на рисунке 3. Тем самым получается 8 точек, вдоль образующей которых

проводились замеры толщины а разных этапах процесса. Для большей точности для каждого инструмента проводится по 5 экспериментов.

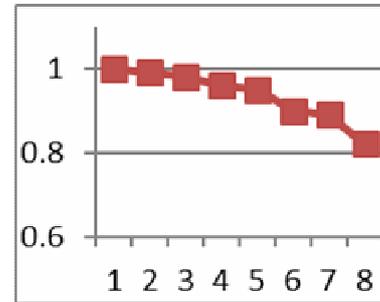
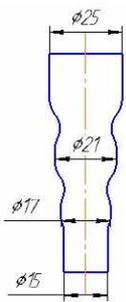


1 – пуансон с пошаговым переходом; 2 – пуансон с коническим переходом; 3 – пуансон со сферическим переходом
Рис. 2. Типы деформирующих инструментов



Рис. 3. Заготовка

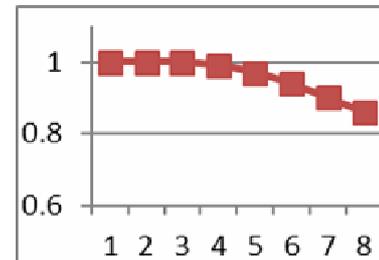
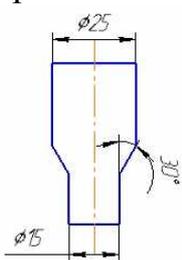
Результаты эксперимента с использованием пуансона с пошаговым переходом показаны на рисунке 4. Минимальное значение толщины отбортованной стенки достигает 0,82 мм.



а) деформирующий инструмент; б) полученная деталь; в) график распределения толщины на кромке детали

Рис. 4. Результаты эксперимента №1

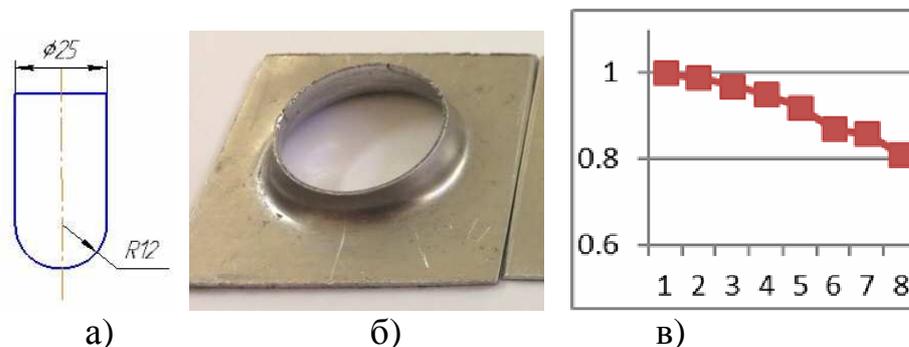
Результаты эксперимента с использованием пуансона с коническим переходом показаны на рисунке 5. Минимальное значение толщины отбортованной стенки достигает 0,86 мм.



а) деформирующий инструмент; б) полученная деталь; в) график распределения толщины на кромке детали

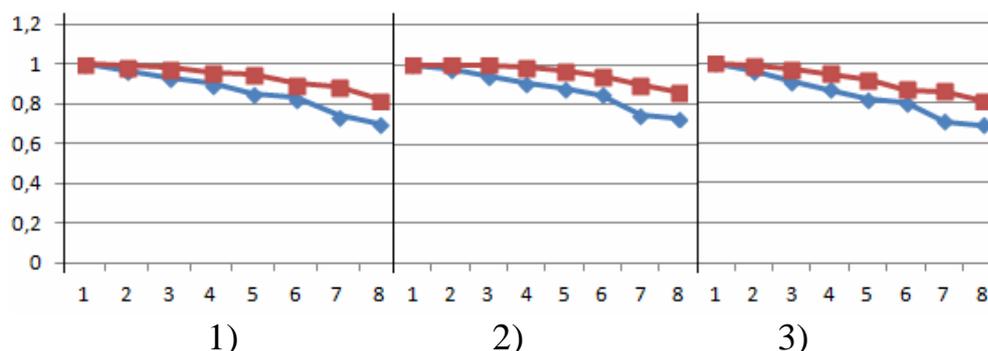
Рис. 5. Результаты эксперимента №2

Результаты эксперимента с использованием пуансона со сферическим переходом показаны на рисунке 6. Минимальное значение толщины отбортованной стенки достигает 0,81 мм.



а) деформирующий инструмент; б) полученная деталь; в) график распределения толщины на кромке детали

Рис. 6. Результаты эксперимента №3



1) эксперимент №1; 2) эксперимент №2; 3) эксперимент №3

Рис. 7. График распределения толщины на стенках детали при моделировании процесса отбортовки и во время экспериментальной части

Наименьшая толщина на кромке детали получилась во втором эксперименте.

В работе рассмотрен технологический процесс отбортовки отверстия, приведены сравнения результатов математического моделирования и результатов эксперимента, получены данные о разнотолщинности. Определена геометрия инструмента, обеспечивающая равномерное деформирование и наименьшее утонение стенок детали. Результаты эксперимента подтвердили теоретические предположения и совпали с результатами математического моделирования.

Список литературы

1. Романовский В.П. Справочник по холодной штамповке – 6-е издание, перераб. и доп. – Л.: Машиностроение, 1979. – 520 с.

Сведения об авторах:

Бухарцева Екатерина Андреевна – студент, Самарский университет, г.Самара;
Бухарцев Александр Анатольевич – студент, Самарский университет, г.Самара;
Звонов Сергей Юрьевич – к.т.н., доцент кафедры обработки металлов давлением, Самарский университет, г.Самара.