

Лабораторная работа №

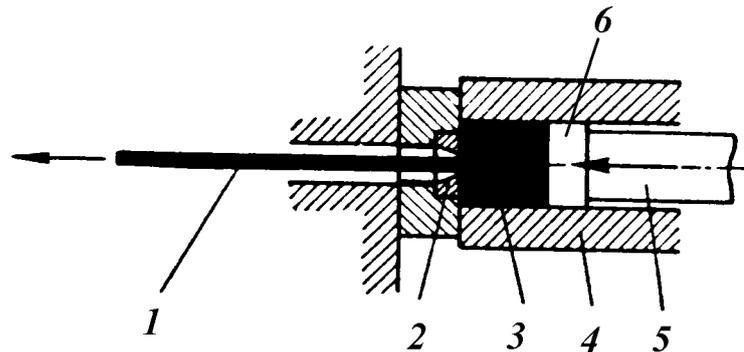
Исследование процесса прессования металлов

1. Цель работы

Целью данной работы является: изучение характера деформации при прессовании

2. Теоретическая часть

При прессовании металл выдавливается из замкнутой полости через отверстие. Для этого заготовка 3 (слиток или прокат), как показано на рисунке 1, помещается в контейнер 4, дном которого является матрица 2, имеющая отверстие. Сечение отверстия матрицы соответствует по форме и размерам сечению прессуемого изделия.



1 – изделие; 2 – матрица; 3 – заготовка;
4 – контейнер; 5 – пуансон; 6 – пресс-шайба

Рисунок 1 – Схема прессования прутка

Давление на металл передается пуансоном 5, на конце которого укреплен сменная пресс-шайба 6, плотно входящая в полость контейнера 4. Пресс-шайба, медленно передвигаясь внутри контейнера, выдавливает изделие через отверстие матрицы. В конце прессования в контейнере остается небольшая часть слитка, которая называется прессостатком.

Отличительной особенностью прессования является создание в очаге деформации ярко выраженной схемы всестороннего неравномерного сжатия, что способствует проявлению высокой пластичности и позволяет обрабатывать малопластичные труднообрабатываемые металлы.

Прессованием получают разнообразные изделия различного сечения (сплошные профили, гладкие и ребристые трубы) при этом, как показано на ри-

сунке 2, можно получать профили такой сложности, которые не могут быть получены другими видами обработки давлением.

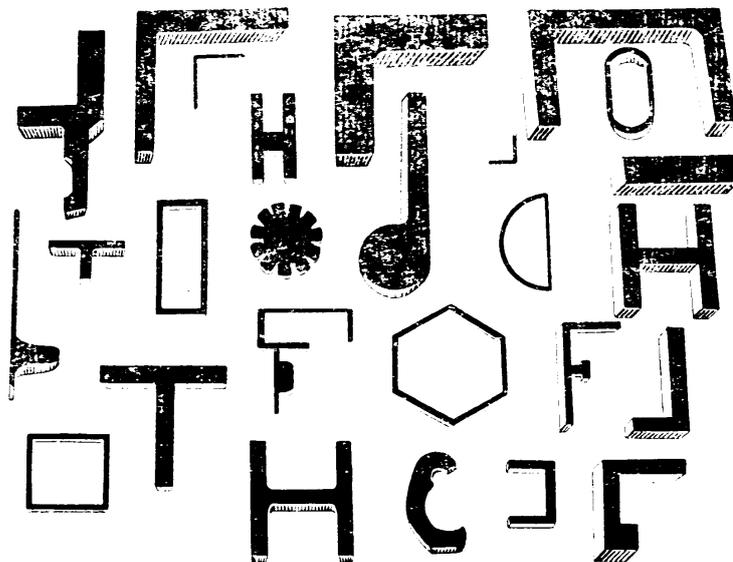


Рисунок 2 – Примеры профилей, получаемых прессованием

При прессовании на весь ход процесса существенное влияние оказывает внешнее трение, что приводит к неравномерному распределению деформаций по сечению изделия и может явиться причиной проявления заметной неравномерности механических и других свойств и по длине и по поперечному сечению.

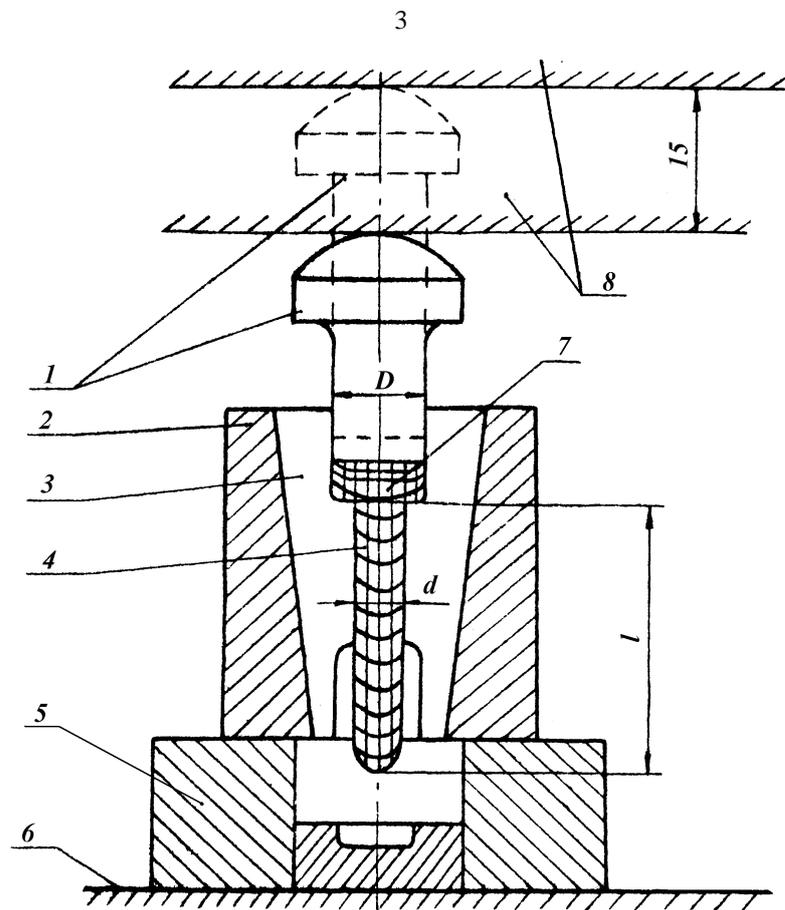
3. Оборудование, инструмент, материалы

Для выполнения работы используются:

- 1) гидравлический пресс;
- 2) приспособления для прессования со сменными контейнерами;
- 3) штангенциркуль;
- 4) чертилка;
- 5) литые свинцовые образцы в виде полуцилиндров.

На рисунке 3 представлена схема приспособления для прессования.

В работе используют последовательно четыре контейнера с разными диаметрами выходных отверстий ($d=17;14;11;6$ мм). D – диаметр приемника контейнера.



1 – пуансон, 2 – обойма, 3 – контейнер, 4 – прессуемый металл, 5 – основание, 6 – стол пресса, 7 – пресс остаток, 8 – траверса

Рисунок 3 – Приспособление для прессования

4. Порядок выполнения работы

Работа выполняется в следующем порядке.

4.1. Из свинца отливают заготовки $\varnothing 20$ мм и $H=20$ мм в виде двух полуцилиндров. На диаметральную плоскость одного из полуцилиндров чертилкой наносят координатную сетку со стороной квадрата 4 мм как показано на рисунке 4.

4.2. Выбирают составной контейнер с нужным выходным отверстием, вкладывают его в обойму и устанавливают собранную конструкцию на основание.

4.3. Половины образца (одна с координатной сеткой) складывают, полученный составной цилиндр вкладывают в контейнер и устанавливают пуансон.

4.4. Подготовленное приспособление с образцом устанавливают на площадку стола пресса. Перемещают траверсу пресса до соприкосновения с пуансоном и с момента, когда начнет перемещаться стрелка манометра начинают отсчет. В тот момент, когда траверса переместится на 15 мм, фиксируют давление масла на манометре и прессование заканчивают.

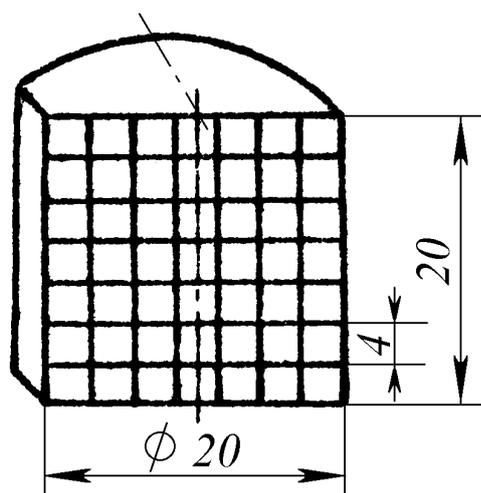


Рисунок 4 – Половина заготовки для прессования с нанесенной координатной сеткой

4.5. После окончания прессования открывают вентиль пресса на масляной магистрали и под действием давления пружин траверса возвращается в исходное положение.

4.6. Контейнер извлекают из обоймы и извлекают из него прессованный образец. Замеряют диаметр D пресс-остатка, диаметр d и длину l отпрессованного образца. По формуле (1) определяют степень деформации:

$$\mathcal{E} = \frac{D^2 - d^2}{D^2} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где \mathcal{E} - степень деформации, %;

D – диаметр пресс-остатка;

d – диаметр отпрессованного образца;

А по формуле (2) определяют коэффициент вытяжки для данной степени деформации:

$$\lambda = \frac{l}{L}, \quad (2)$$

где λ - коэффициент вытяжки;

l – длина отпрессованного образца, мм;

L – путь, пройденный пуансоном, мм (в нашем случае $L=15$ мм)

4.7. Разъединяют образец по плоскости разъема на две половины и по виду координатной сетки определяют характер течения металла при различных степенях деформации. Для этого измеряют прогиб a горизонтальных линий координатной сетки как показано на рисунке 5.

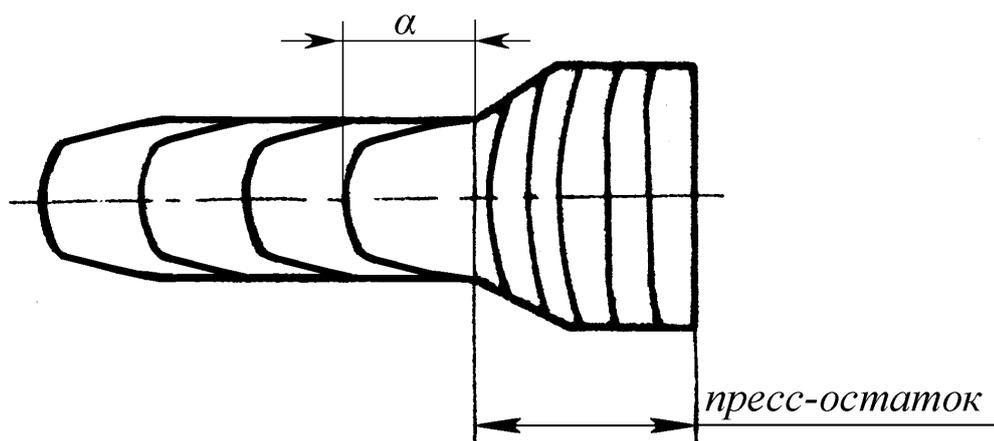


Рисунок 5 – Характер течения металла при прессовании

4.8. Полученные данные внести в таблицу 1.

Таблица 1 – Результаты исследования

Диаметр пресс-остатка D , мм	Диаметр прессованного образца, d , мм	Степень деформации ε , %	Рабочий ход пуансона, L , мм	Длина прессованного образца l , мм	Коэф-фиц. вытяжки, λ	Величина прогиба линий ко-орд. сетки a , мм

4.9. Построить графики зависимости $\lambda=f(\varepsilon)$ и $a=f(\varepsilon)$.

4.10. Сделать выводы о влиянии степени деформации на коэффициент вытяжки λ и на прогиб a .

5. Требования к отчету

5.1. Название работы

5.2. Цель работы

5.3. Теоретические сведения о прессовании

5.4. Оборудование, инструменты, материалы

5.4.1. Зарисовать приспособление для прессования

5.5. Кратко изложить последовательность работы, привести расчеты ε и λ , графики $\lambda=f(\varepsilon)$ и $a=f(\varepsilon)$.

5.6. Выводы по работе

6. Контрольные вопросы

- 6.1. Дать определение прессованию
- 6.2. Какова роль внешнего трения при прессовании?
- 6.3. Что такое степень деформации и коэффициент вытяжки?
- 6.4. Какой вывод можно сделать по характеру изменения координатной сетки?
- 6.5. Каким образом степень деформации при прессовании влияет на неоднородность деформации по сечению?
- 6.6. Какой фактор (ε, λ, a) свидетельствует о неоднородном характере деформации при прессовании.

7. Список литературы

- 7.1. А.М. Дальский и др. Технология конструкционных материалов – М.: “Машиностроение”, 1992,- 448 с.