

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

НЕРАВНОМЕРНОСТЬ ДЕФОРМАЦИИ ПРИ ПРЕССОВАНИИ

Цели работы

1. Ознакомиться со схемами прессования, инструментом и оснасткой.
2. Изучить неравномерность деформации полученных профилей, используя для моделирования процесса прессования многослойные пластилиновые заготовки.

Оборудование, материалы, инструменты: настольный механический пресс; набор матриц; штангенциркуль, линейка; подставка, контейнер, пресс-штемпели, пресс-шайба, игла с иглодержателем; пластилин разных цветов.

Краткие теоретические сведения

Процесс прессования широко распространен при производстве профилей самой различной конфигурации из алюминиевых, никелевых, цинковых и медных сплавов, сталей и других сплавов.

Сущность прессования заключается в придании металлу определенной формы путем выдавливания его в зазор, образуемый рабочим инструментом. В настоящее время используются следующие способы прессования: прямое, обратное, с боковым истечением, совмещенное, со свободным контейнером, гидростатическое, с активным трением.

При прямом прессовании ([рис. 3.1, а](#)) слиток 1, нагретый до температуры прессования, помещают в контейнер 2. С выходной стороны контейнера в матрицедержателе 3 размещена матрица 5, которая формирует контур изделия 4. Через пуансон (пресс-штемпель) 7 и пресс-шайбу 6 передается давление от главного цилиндра пресса. Под действием высокого давления горячий, пластичный металл поступает в рабочий канал матрицы, образуя изделие.

В случае прессования полых изделий (труб 10, см. [рис. 3.1, б](#)) слиток после деформации в контейнере прошивается иглой 9, закрепленной в иглодержателе 8, и затем выдавливается в зазор, образуемый между иглой и матрицей.

Недостаток прямого прессования состоит в том, что в процессе прессования слиток перемещается относительно контейнера. На преодоление трения между контейнером и слитком затрачивается дополнительная энергия, и, кроме того, в контейнере остается большой пресс-остаток.

Для уменьшения сил трения применяют обратное прессование ([рис. 3.2](#)). При этом процесс истечения материала происходит в направлении, противоположном движению пуансона.

Слиток 1 (рис. 3.2) помещен в контейнер 2, у которого с одной стороны установлена заглушка 5. Матрицу 3 устанавливают на торце полого пуансона 4. Здесь слиток не перемещается относительно контейнера, усилия снижаются и пресс-остаток уменьшается. Но размер изделия при обратном прессовании ограничен размерами полости пуансона.

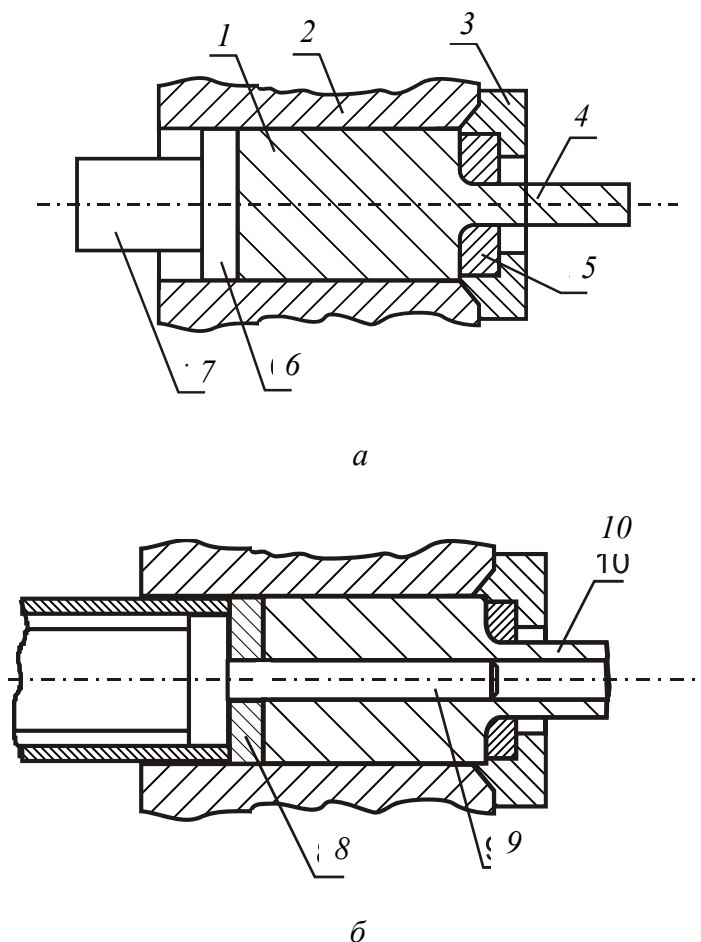


Рис. 3.1. Схема прямого прессования: а – прутков; б – труб

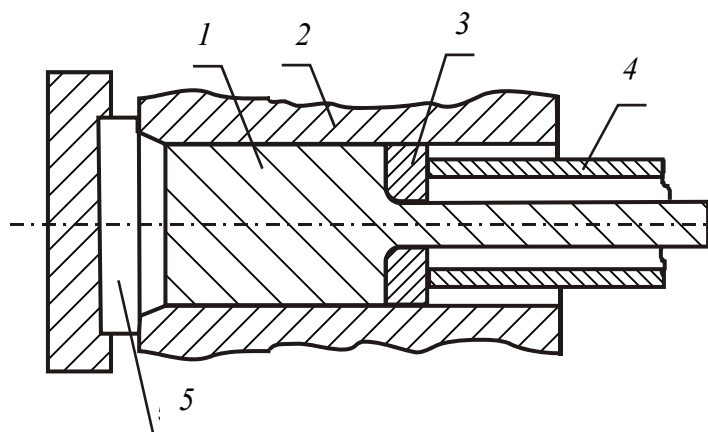


Рис. 3.2. Схема обратного прессования прутков

При прессовании реализуется одна из самых благоприятных схем нагружения, обеспечивающая максимальную пластичность – всестороннее неравномерное сжатие. Это позволяет обрабатывать даже малопластичные материалы.

При прямом прессовании требуется прикладывать большее усилие, так как часть его затрачивается на преодоление трения при перемещении металла заготовки внутри матрицы. Отчасти поэтому значительная часть металла заготовки не может быть выдавлена из контейнера. Оставшаяся его часть – пресс-остаток – составляет в отдельных случаях 30–40 % от массы исходной заготовки.

Усилие при обратном прессовании примерно на 25 % меньше и пресс-остаток также почти вдвое меньше, чем при прямом. Однако сложность конструкции пресса, ограниченность размеров получаемых изделий по длине препятствуют широкому применению способа обратного прессования.

К достоинствам прессования следует отнести: возможность получения изделий сложных профилей, в том числе и пустотелых, не только из высокопластичных, но и из малопластичных металлов и сплавов; универсальность применяемого оборудования, позволяющего легко переходить на производство профилей различных конфигураций; достаточно высокую точность размеров и малую шероховатость поверхности получаемых изделий.

Подготовка исходной заготовки (слитка) заключается в зачистке поверхности и удалении обнаруженных дефектов, нанесении технологической смазки на поверхность. Роль смазки чрезвычайно высока: она снижает усилие деформации, уменьшает неравномерность течения металла при прессовании, удлиняет срок службы инструмента, повышает качество поверхности.

В последнее время интенсивно развиваются процессы прессования, при которых заметно снижаются силы трения. К ним относятся гидравлическое прессование и прессование с активным трением.

Порядок выполнения работы

1. Изучить и зарисовать схемы прессования.
2. Собрать заготовку для прессования в виде столбика из 6–7 разноцветных слоев пластилина. Предварительно необходимо замерить толщину каждого слоя. Поместить заготовку в контейнер и с помощью механического пресса подвергнуть материал прессованию.
3. Полученный пруток лезвием отделить от пресс-остатка и разрезать по продольной оси на две части, зарисовать поверхность среза и измерить толщину деформируемых слоев (S) по продольной оси.

Результаты занести в [табл. 3.1](#).

Таблица 3.1

Результаты расчетов

Номер слоя	k	1	2	3	4	5	6
Толщина	S						
	S_0						
Вытяжка	λ						

4. Определить коэффициент вытяжки λ каждого слоя заготовки по формуле

$$\lambda = \frac{S}{S_0},$$

где S – толщина слоя после деформации, мм; S_0 – толщина того же слоя до деформации, мм.

5. По полученным данным построить график $\lambda = f(k)$, где k – номер слоя пластилиновой заготовки.

6. Собрать схему прессования для получения прутков через многоканальную матрицу и схему прессования трубы с помощью иглы.

Содержание отчета

1. Зарисовать схемы прямого прессования прутка, трубы и обратного прессования прутка.

2. Составить таблицу экспериментальных данных по деформированию различных слоев прутка. Построить график зависимости коэффициента вытяжки от номера слоя, пластилиновой заготовки. Зарисовать срез многослойного прутка.

3. Сделать выводы, объясняющие неравномерность деформации при прессовании.

Контрольные вопросы

1. Сущность прессования. Что такое прямое и обратное прессование?
2. Назовите достоинства и недостатки прямого прессования.
3. Перечислите преимущества и недостатки обратного прессования.
4. Объясните, почему при прямом прессовании необходимо большее усилие для деформации, чем при обратном?
5. Что позволяет обрабатывать прессованием малопластичные материалы?
6. Чем объясняется расхождение механических свойств и макроструктуры прессованных изделий в поперечном и продольном направлениях?
7. Что служит заготовкой для прессования?