



11-я НЕДЕЛЯ

КОНСТРУИРОВАНИЕ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЗАГотовок КОВКОЙ И ОБЪЕМНОЙ ШТАМПОВКОЙ

Неделя 1

Неделя 2

Неделя 3

Неделя 4

Неделя 5

Неделя 6

Неделя 7

Неделя 8

Неделя 9

Неделя 10

Неделя 11

Неделя 12

Неделя 13

Неделя 14

Неделя 15

Неделя 16

Неделя 17



Краткое содержание:

- Особенности получения заготовок обработкой давлением;
- Основные схемы пластического деформирования;
- Последовательность конструирования заготовок, получаемых ковкой;
- Разновидности объемной штамповки;
- Классификация поковок;
- Последовательность проектирования заготовок, получаемых объемной штамповкой.



Знания, полученные в этой лекции, необходимы для:

- выбора вида обработки давлением при изготовлении поковок;
- проектирования технологических изделий, получаемых ковкой и объемной штамповкой.



**Особенности получения
заготовок обработкой
давлением**



Обработка давлением –

группа технологических процессов,
в результате которых происходит
формоизменение заготовок без нарушения
их сплошности.



Преимущества обработки давлением по сравнению с механической обработкой резанием:

- *отсутствие стружки и возможность уменьшения отхода металла при производстве деталей;*
- *изменение не только формы и размеров заготовки, но и ее свойств;*
- *возможность получения изделий с оптимальными эксплуатационными свойствами при минимальной массе.*



Прокатка



Волочение



Прессование



Ковка



Штамповка





Исходные заготовки:

- *слитки кузнечные;*
- *сортовой и периодический профили;*
- *листы и трубы.*

Наиболее широкое применение в обработке давлением получили металлические заготовки из стали, алюминиевых, магниевых, медных и титановых сплавов.



Основные виды продукции:

- *профили, изготавливаемые прокаткой, прессованием и волочением;*
- *поковки, получаемые ковкой или объемной штамповкой;*
- *плоские и пространственные изделия, получаемые листовой штамповкой.*



Выбор оборудования и инструмента зависит от:

- *массы и формы поковок;*
- *пластичности и сопротивления деформированию материала заготовок.*

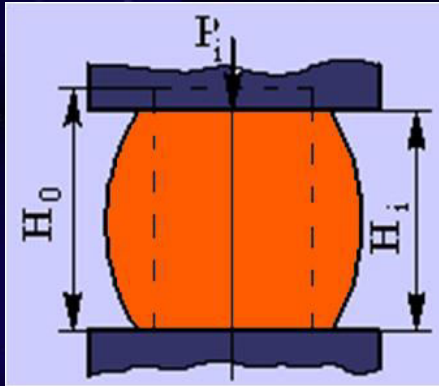
На гидравлических прессах изготавливают поковки :

- *фасонные $m > 100$ кг;*
- *простые крупногабаритные $m > 750$ кг.*

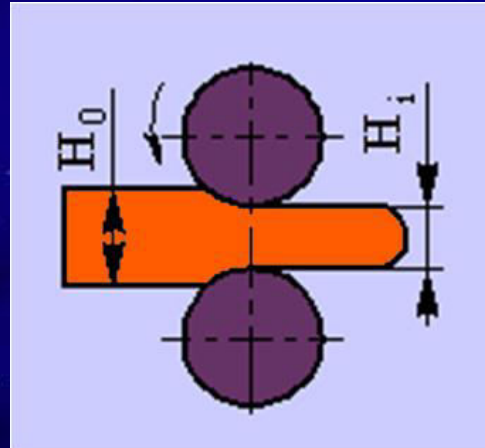


Основные схемы пластического деформирования

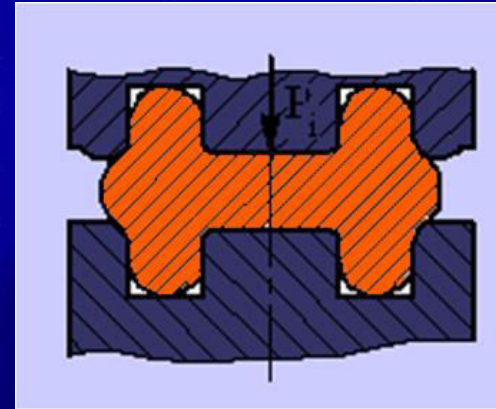
Осадка



Прокатка

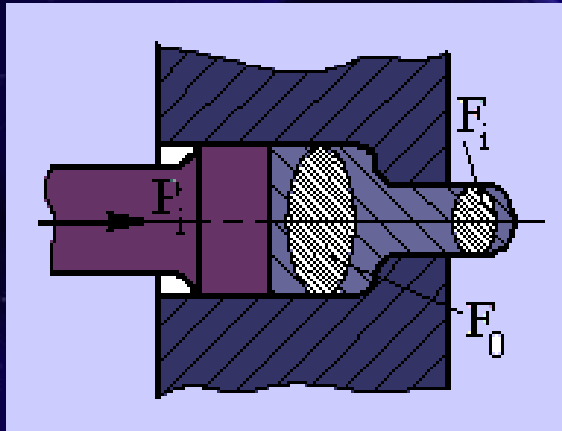


Затекание заготовки в полость штампа

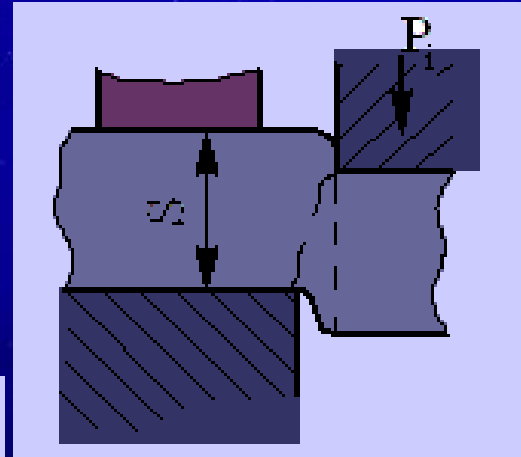




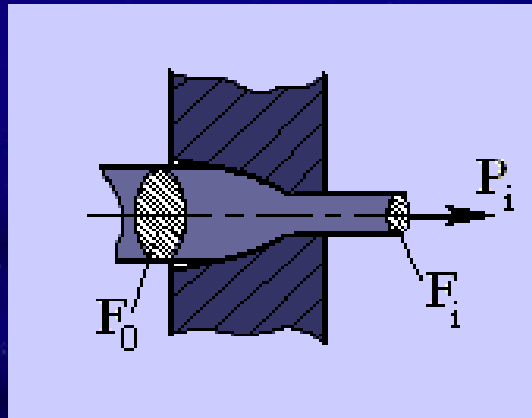
Выдавливание



Отделение части заготовки

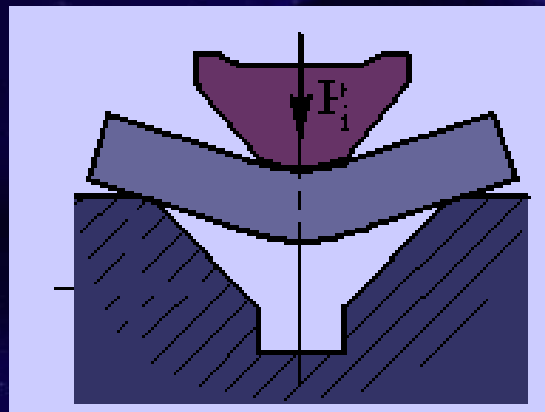


Волочение

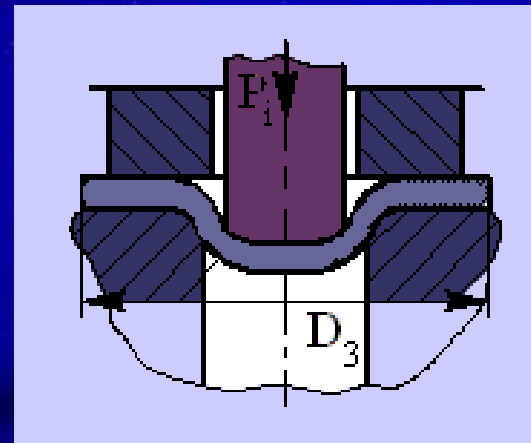




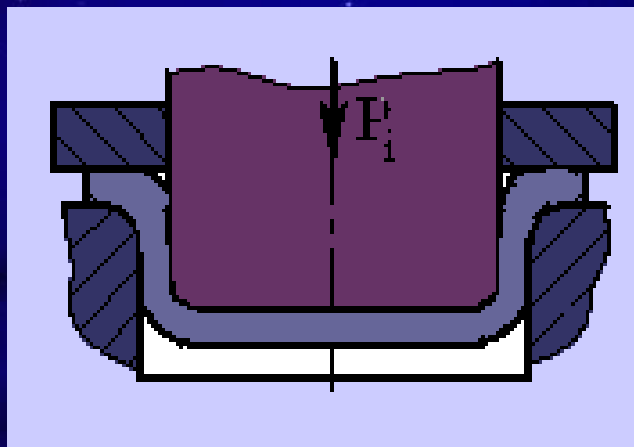
Гибка (Фильм)



Формовка



Вытяжка





Заготовительные

Ковочные и
штамповочные

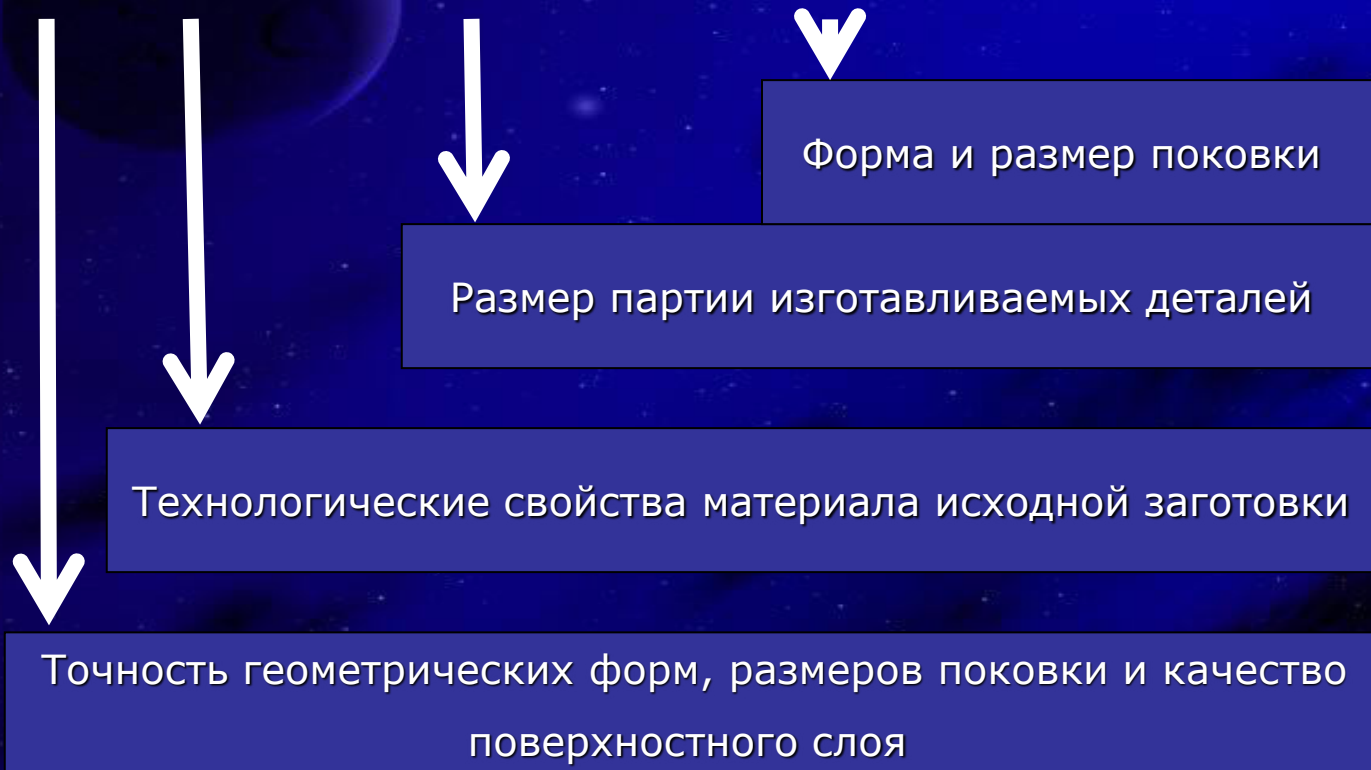
Процессы
кузнечно-штамповочного
производства

Завершающие

Отделочные



Критерии, влияющие на выбор оптимального варианта получения поковки





**Последовательность
конструирования
заготовок, получаемых
ковкой**

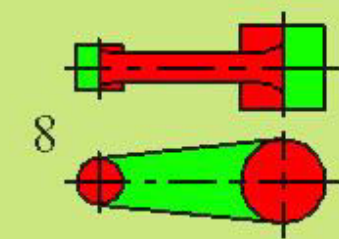
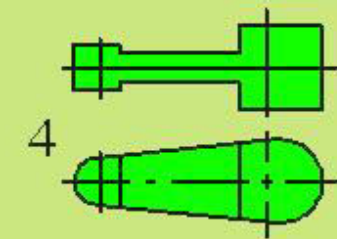
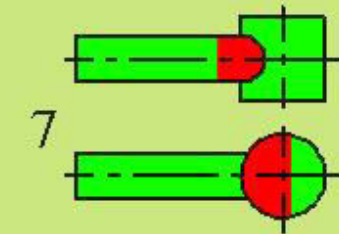
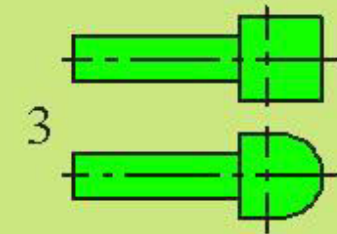
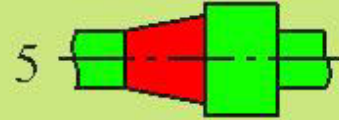
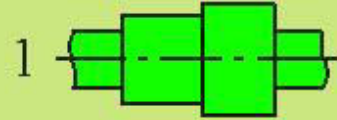


1. Составление чертежа поковки с назначением напусков, припусков, допусков и определение массы заготовки;
2. Определение массы и размеров исходной заготовки с учетом всех отходов, выбор кузнечного слитка или сортового профиля;
3. Назначение основных кузнечных операций и их последовательности, а также основного и вспомогательного инструмента;
4. Составление эскизов поковки с указанием основных размеров по переходам;
5. Установление режимов нагрева заготовки, расчет деформирующей силы и выбор кузнечного оборудования .



ТЕХНОЛОГИЧНЫЕ

НЕТЕХНОЛОГИЧНЫЕ

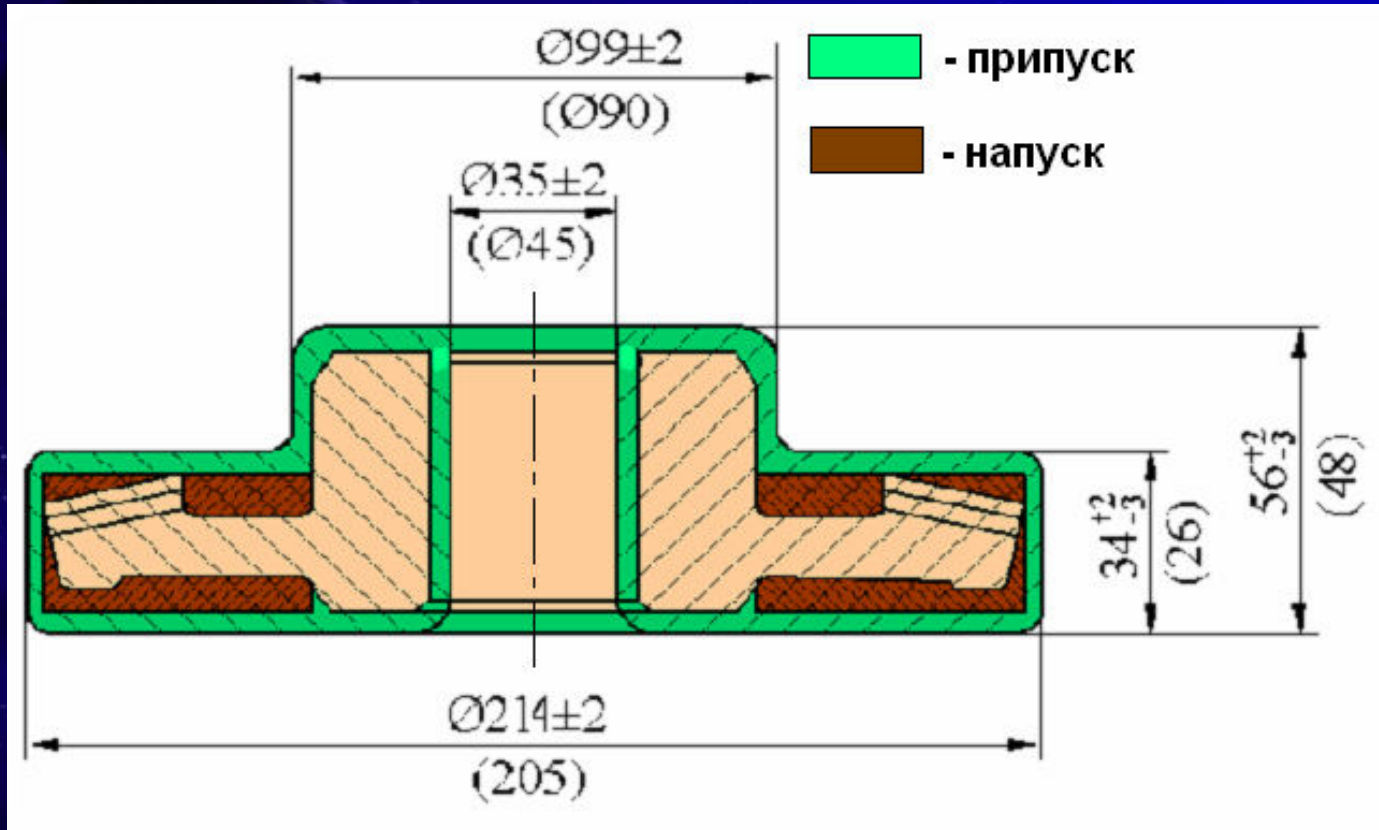




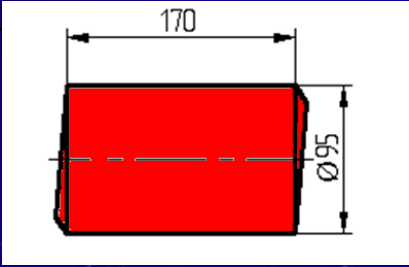
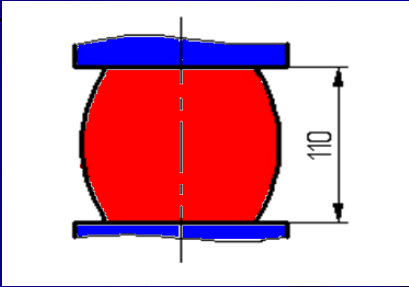
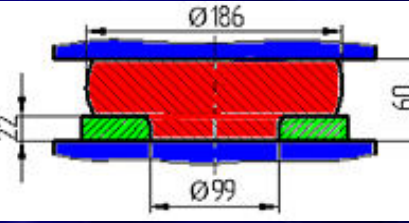
Оборудование	Гидравлический пресс, молот
Масса, кг	$\leq 250\ 000$
Толщина стенки, мм	≥ 20
Минимальный размер партии, шт.	≥ 1
Максимальный габаритный размер, мм	$\geq 10\ 000$
КИМ	0,35
Шероховатость Ra, мкм	80 – 10
Степень сложности	C1 – C3



Чертеж заготовки, полученной ковкой

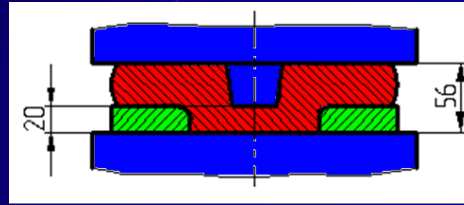




<i>Наименование операций и переходов</i>	<i>Эскизы переходов</i>	<i>Инструмент</i>
<i>Отрубить исходную заготовку</i>		<i>Топор кузнечный</i>
<i>Осадить заготовку до высоты $H=110$ мм</i>		<i>Плоские бойки</i>
<i>Осадить заготовку в подкладном кольце</i>		<i>Кольцо подкладное, бойки</i>

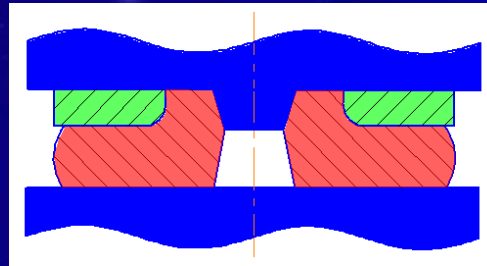


Прошить отверстие, не вынимая поковку из кольца



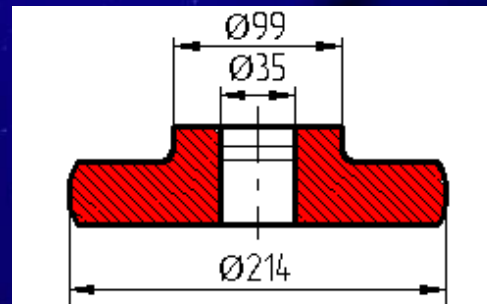
Кольцо подкладное, прошивень

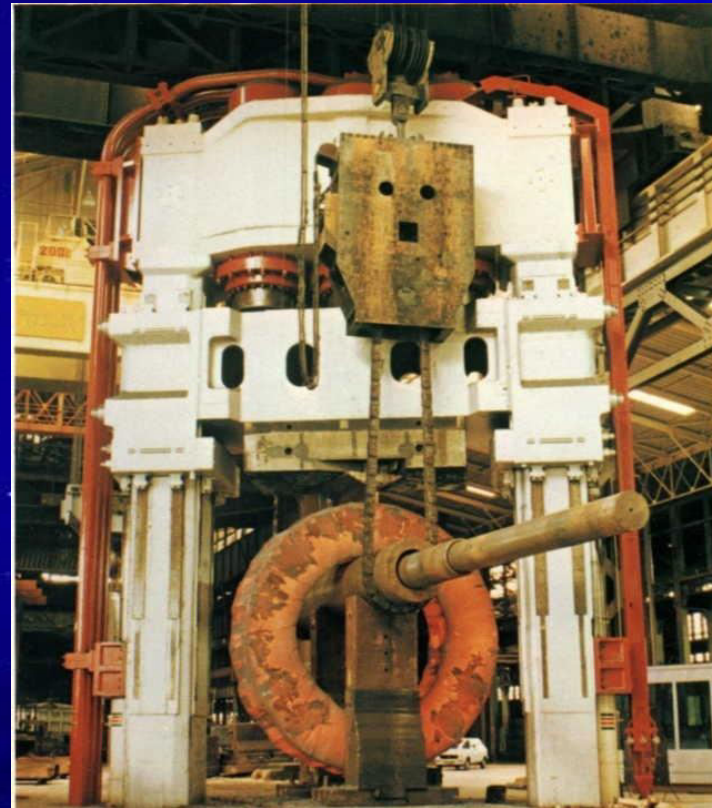
Пробить отверстие с обратной стороны



Кольцо подкладное, прошивень, бойки

Снять кольцо





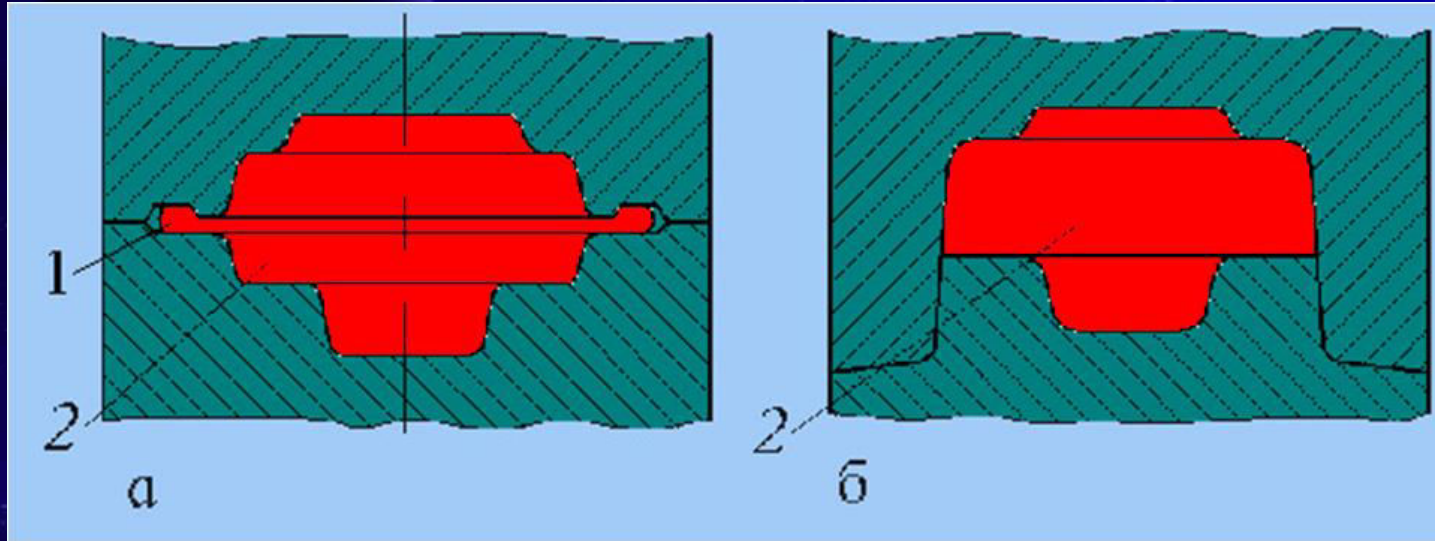
Фильм



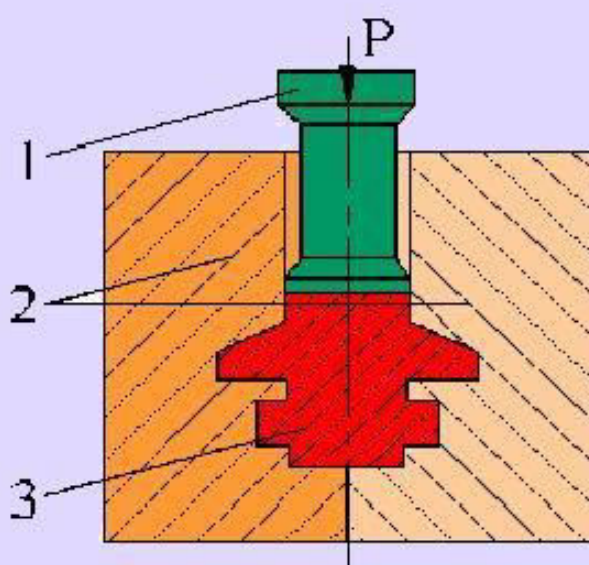
*Разновидности
объемной
штамповки*

В открытых штампах

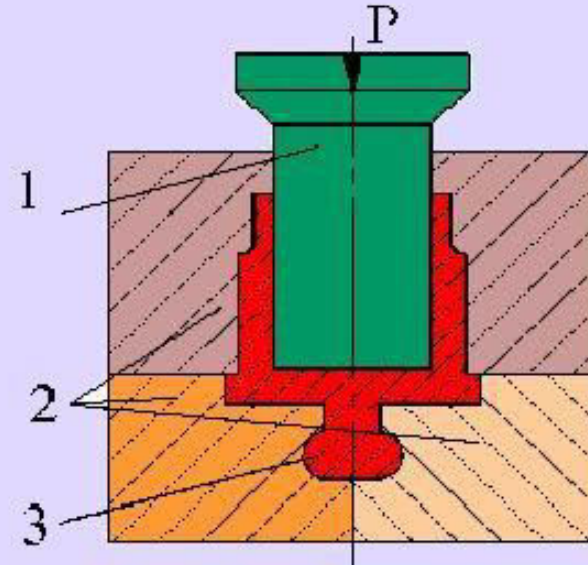
В закрытых штампах



1 - облойная канавка; 2 - полость штампа



С вертикальной плоскостью
разъёма

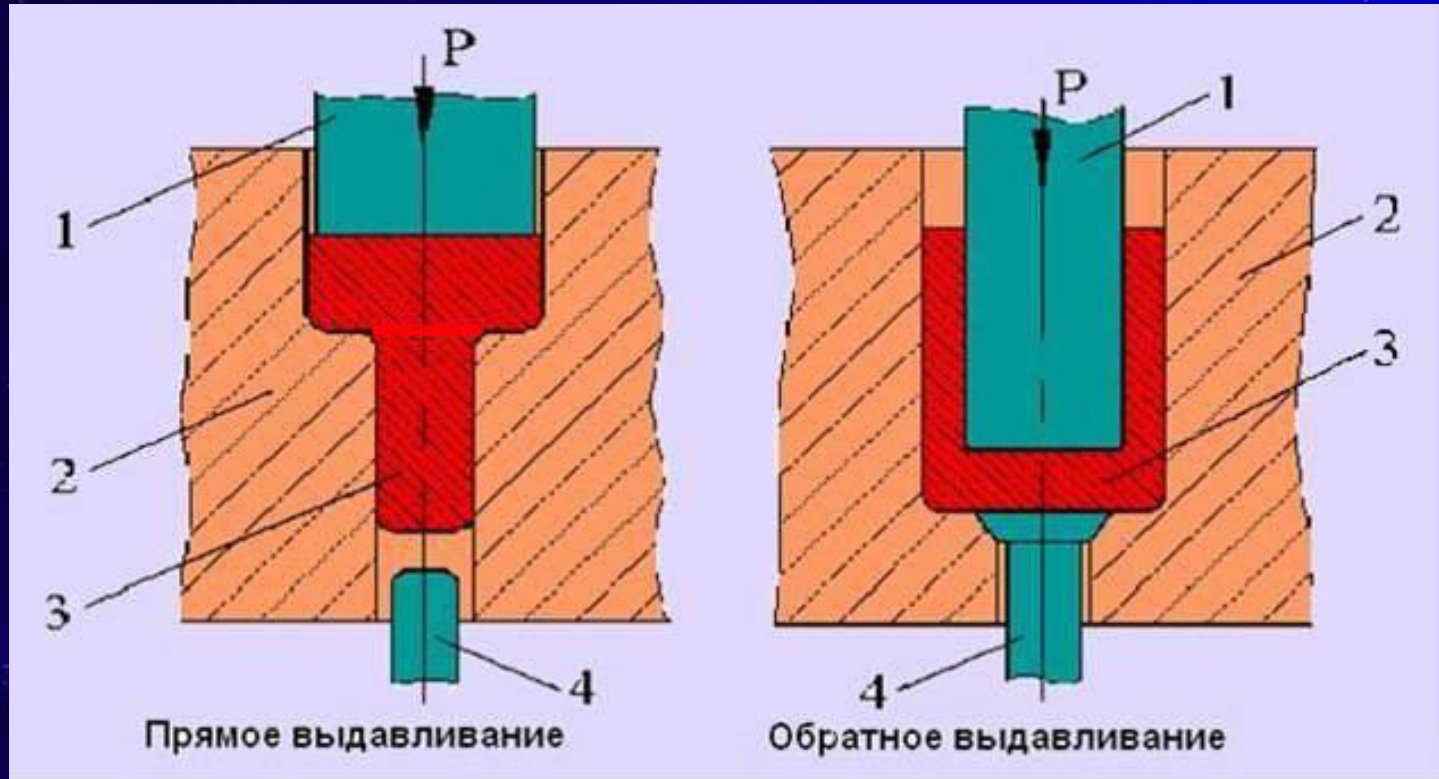


С двумя плоскостями разъёма

1 - пуансон; 2 - матрица; 3 - поковка



*Деформация заготовок в
штампах для выдавливания*



1 - пуансон; 2 – матрица; 3 - поковка; 4 - выталкиватель



Преимущества объёмной штамповки:

1. Возможность изготовления поковок более сложной формы с высоким качеством поверхности;
2. Меньше допуски на размеры и снижение припусков на механическую обработку в 2-3 раза;
3. Повышение производительности труда.



Недостатки объёмной штамповки:

1. Ограничение по массе получаемых поковок;
2. Дополнительный отход металла в облой при штамповке в открытых штампах, достигающий 10..30% от массы поковки;
3. Более высокие силы деформирования;
4. Штампы более сложные и дорогие, чем универсальный инструмент дляковки.



Оборудование	Механический пресс	Горизонтально ковочная машина
Масса, кг	≤ 400	≤ 200
Толщина стенки, мм	≥ 6	≥ 4
Минимальный размер партии, шт.	≥ 500	≥ 500
Максимальный габаритный размер, мм	≤ 500	≤ 250
КИМ	0,5	
Шероховатость Ra, мкм	25 – 10	
Степень сложности	С1 – С4	



Классификация поковок



По точности изготовления поковки делятся на пять классов

T1 - T2- T3- T4-T5



Уменьшение точности

*Класс точности поковки устанавливается в зависимости
от программы производства изделия и типа оборудования
для его изготовления.*



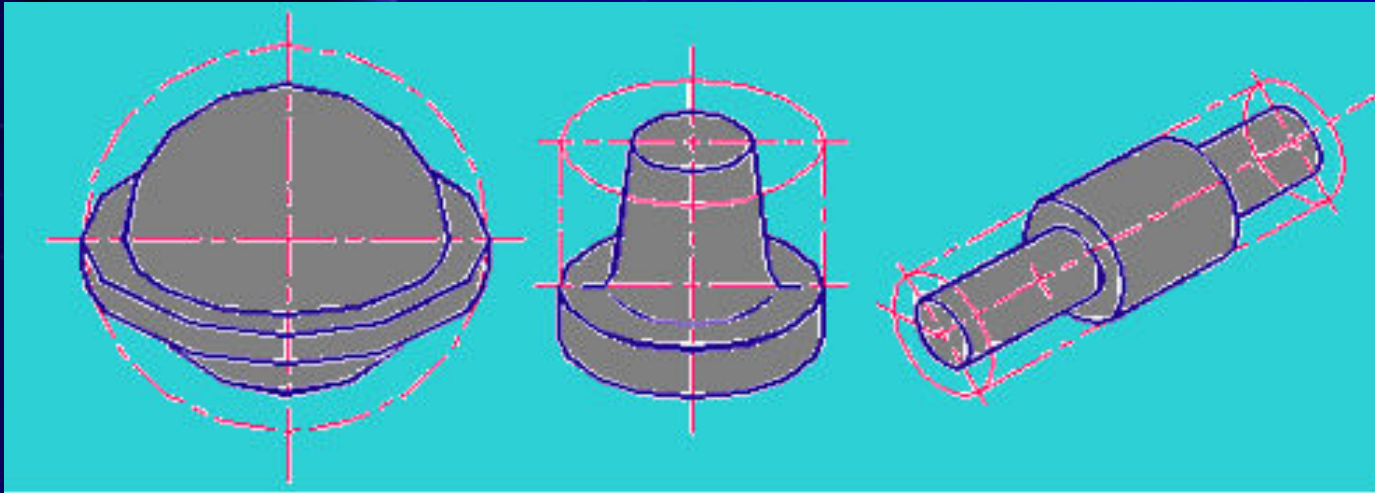
<i>Основное деформирующее оборудование</i>	<i>Класс точности</i>				
	<i>T1</i>	<i>T2</i>	<i>T3</i>	<i>T4</i>	<i>T5</i>
<i>Кривошипные горячештамповочные прессы:</i>					
<i>изготовление в открытом штампе</i>	-	-	-	+	+
<i>изготовление в закрытом штампе</i>	-	+	+	-	-
<i>изготовление в штампе для выдавливания</i>	-	-	+	+	-
<i>Горизонтально-ковочные машины</i>	-	-	-	+	+
<i>Штамповочные молоты</i>	-	-	-	+	+
<i>Гидравлические прессы</i>	-	-	-	+	+



Группы стали поковок

Группа стали	Характеристика стали
М1	Углерод - до 0,35% Легирующие элементы - до 2,0%
М2	Углерод - от 0,35 до 0,65% Легирующие эл-ты - от 2,0 до 5,0%
М3	Углерод свыше 0,65% Легирующие эл-ты свыше 5,0%

$$C = G_{п} / G_{ф}$$



$G_{п}$ - масса (объем) поковки;

$G_{ф}$ - минимальная масса (объем) геометрической фигуры, в которую вписывается поковка.



<i>Степень сложности</i>		<i>Значения С</i>
<i>C1</i>	<i>1-ая степень</i>	<i>свыше 0,63</i>
<i>C2</i>	<i>2-ая степень</i>	<i>от 0,32 до 0,63</i>
<i>C3</i>	<i>3-я степень</i>	<i>от 0,16 до 0,32</i>
<i>C4</i>	<i>4-я степень</i>	<i>до 0,16</i>



*Последовательность
проектирования заготовок,
получаемых объемной
штамповкой*



Исходная информация: эскиз проектируемой детали, программа выпуска, условия эксплуатации изделия, основные сведения о технологии обработки поковки после штамповки.



Определение способа штамповки



Определение положения поверхности разъема штампа



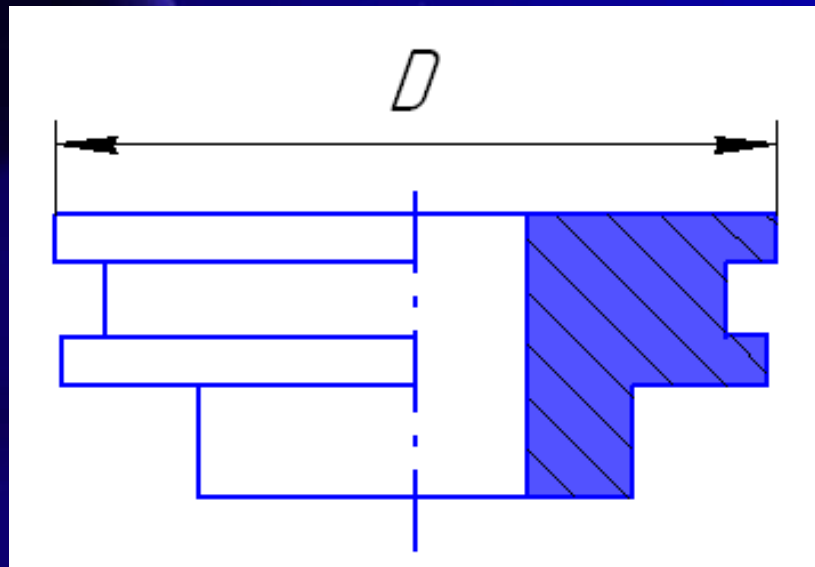
Расчёт массы поковки, определение степени сложности поковки, группы стали, напусков и припусков на механическую обработку поверхностей изделия



*Примеры
составления
чертежа поковки*

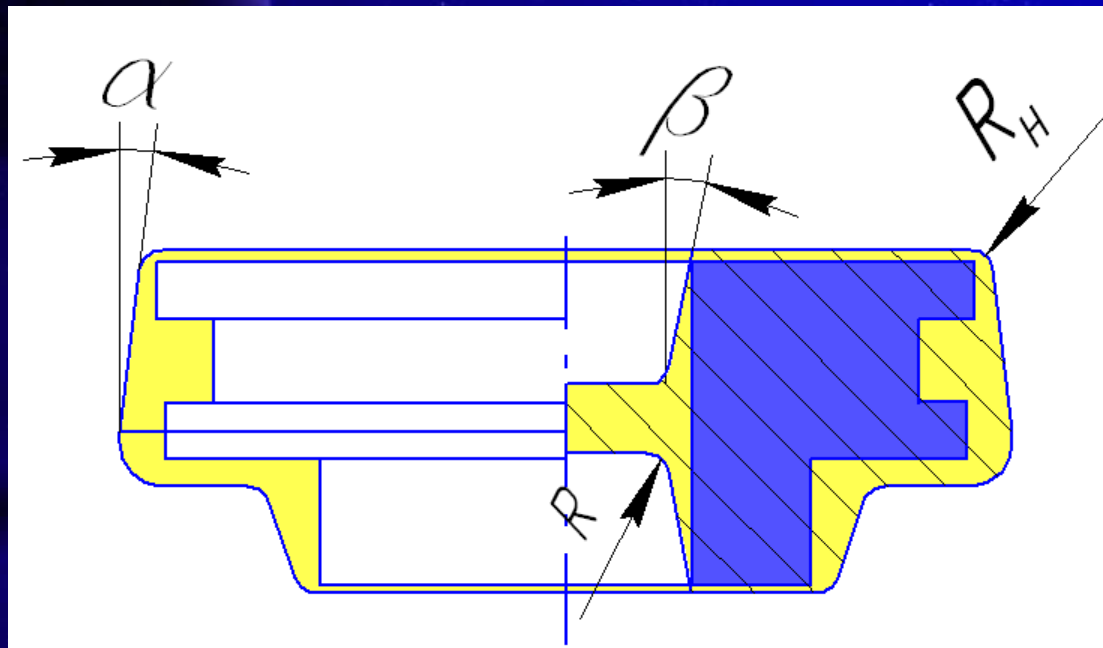


Деталь



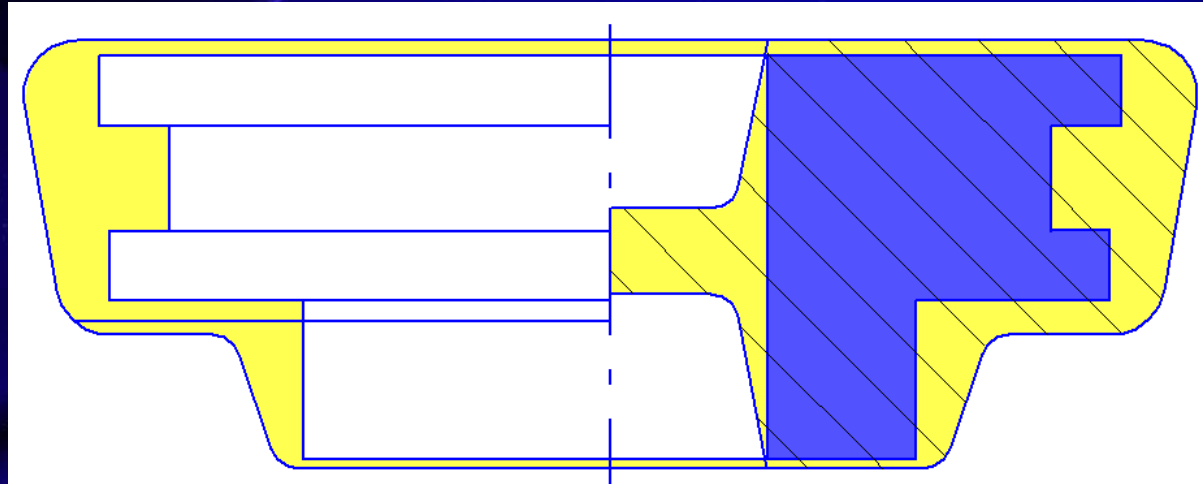


Поковка при штамповке в открытом штампе



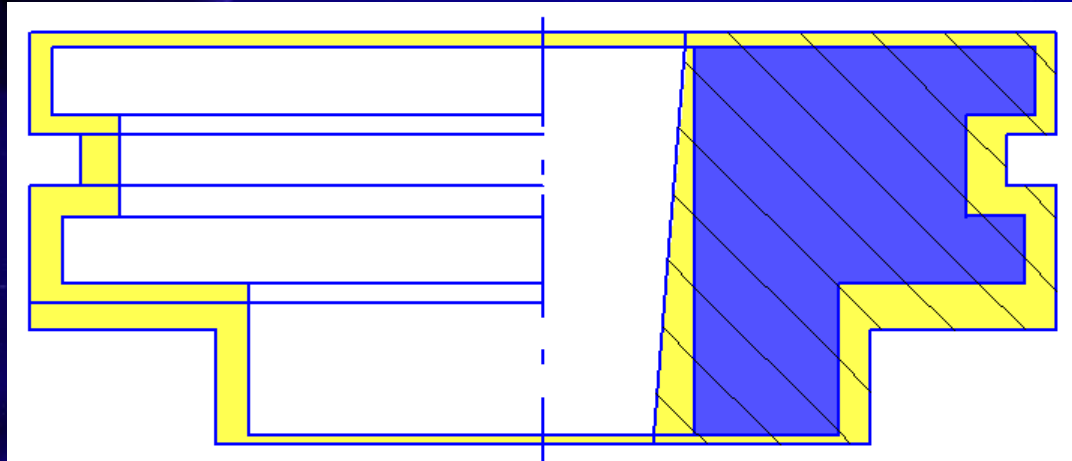


*Поковка при штамповке в закрытом штампе
с одной плоскостью разъёма*

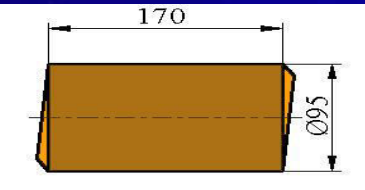
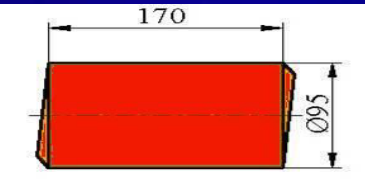
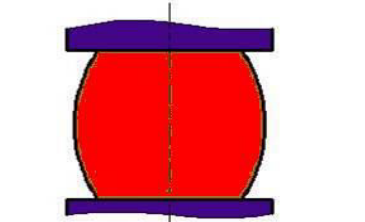




*Поковка, полученная в закрытом
штампе с двумя плоскостями разъёма*

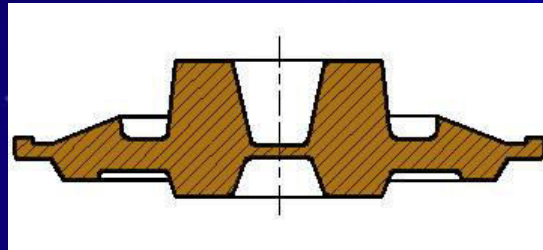




<i>Наименование операций и переходов</i>	<i>Эскизы переходов</i>	<i>Оборудование, инструмент</i>
<i>Отрезка заготовки</i>		<i>Ножницы, ножи</i>
<i>Нагрев заготовки</i>		<i>Индукционное нагревательное устройство</i>
<i>Осадка в заготовительном ручье штампа</i>		<i>Молот; площадка для осадки молотового штампа</i>

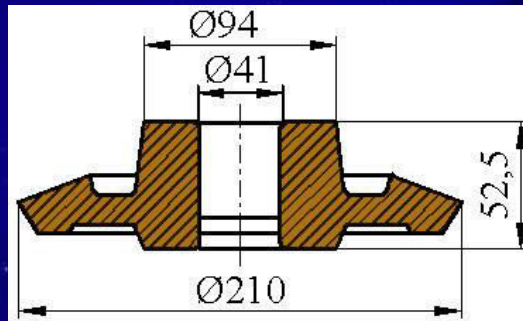


*Штамповка
в штамповочном
ручье*



*Молот;
открытый
штамп*

*Обрезка облоя,
пробивка
отверстия*



*Механический
пресс;
штамп,
совмещенный
для обрезки
облоя и
пробивки
отверстия*



Вопросы для самоконтроля

ТЕСТ(14)



1. Какие преимущества обработки металлов давлением по сравнению с механической обработкой резанием?

2. В каком из основных видов обработки давлением наличие трения между инструментом и заготовкой является необходимым условием?

3. Сформулируйте общие требования, предъявляемые к технологической конструкции заготовок, получаемых ковкой.



4. Назовите разновидности способов объемной штамповки поковок. Какие виды первичных заготовок, машин и инструментов используют при объемной штамповке?

5. Сформулируйте основные этапы проектирования поковок, получаемых объемной штамповкой. Как правильно определить положение поверхности разъема штампа?