

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ГОМЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
П.О. СУХОГО

Машиностроительный факультет

Кафедра «Материаловедение в машиностроении»

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ПОКОВОК ГОРЯЧЕЙ
ОБЪЕМНОЙ ШТАМПОВКОЙ

Выполнил:

студент гр. ТМ -11

Ковалёва П.В

Принял:

преподаватель

Грудина Н.В.

Гомель 2022

Цель работы: ознакомление с разработкой технологического процесса получения поковки горячей объемной штамповкой.

1. Получение поковки горячей объемной штамповкой

Горячей объемной штамповкой называют процесс обработки металлов давлением нагретой заготовки с помощью специального инструмента - штампа. В результате приложенного усилия к частям штампа деформируемый металл заполняет полости штампа (ручьи) по конфигурации, соответствующей форме будущей поковки. В зависимости от вида штампа выделяют штамповку в открытых и закрытых штампах (рис. 7.1 а, б). Штамповка в открытых штампах (рис. 7.1, а) характеризуется переменным зазором между подвижной (1) и неподвижной (2) частями штампа. В этот зазор выдавливается облой и закрывает выход из полости штампа, что заставляет металл полностью заполнить всю полость. В заключительной стадии формирования поковки в заусенец выжимаются излишки металла, находящиеся в полости. Этим способом получают поковки всех типов (круглые и квадратные в плане, фланцы, крестовины, стержень с фланцем, удлиненные в плане, поковки с изогнутой осью и др.). Штамповка в закрытых штампах (рис. 7.1, б) характеризуется тем, что полость штампа в процессе штамповки закрыта, а зазор между частями штампа постоянный и образование заусенца в нем не предусматривается. Существенное преимущество штамповки в закрытых штампах: уменьшение расхода металла, поскольку нет отхода в заусенец, более благоприятная микроструктура, т. к. волокна обтекают контур поковки, а не пересекаются в месте выхода металла в заусенец.

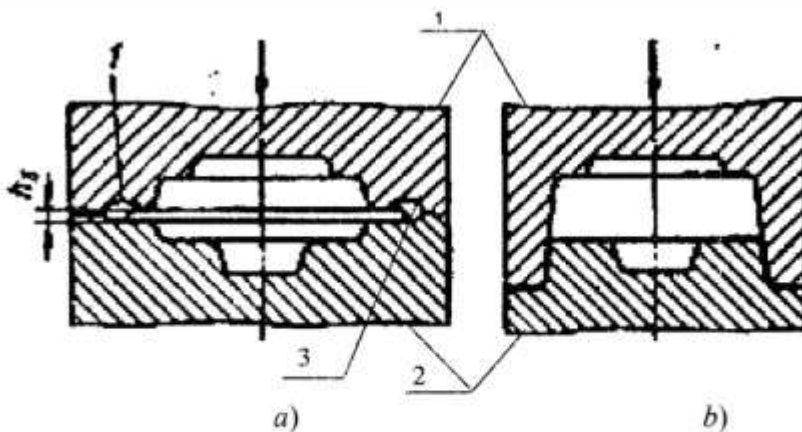


Рис. 7.1. Схема штамповки
а) открытых и б) закрытых штампах;
1) верхняя половина штампа; 2) нижняя половина штампа; 3) заусенечные канавки

2. Обоснование и выбор штампового оборудования

Оборудование выбирают исходя из назначения детали, технологических возможностей изготовления поковки, экономической целесообразности применения выбранного метода получения поковки. Для горячей объемной штамповки применяют молоты (рис. 7.2), кривошипные горячештамповочные прессы (рис. 7.3), гидравлические прессы, горизонтально-ковочные машины и др. В зависимости от массы поковки и с учетом ее сложности формы по таблицам справочников [3,4] или методическим указаниям устанавливается усилие прессы или молота.

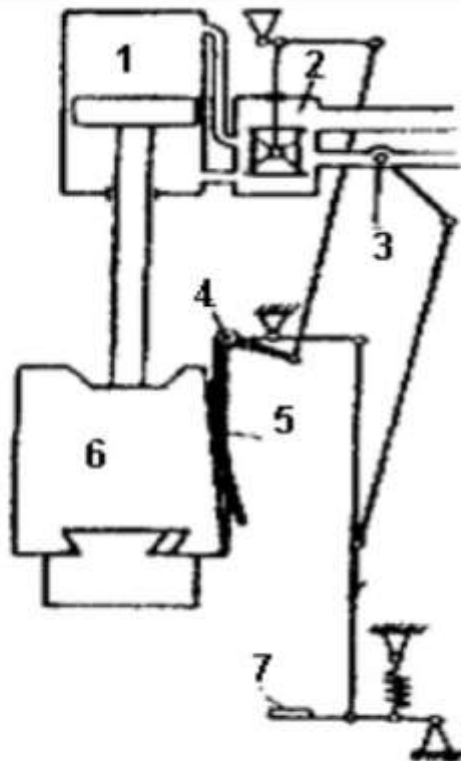


Рис. 7.2. Кинематическая схема паровоздушного молота двойного действия:

1 - рабочий цилиндр; 2 - золотник; 3 - дроссель; 4 - опора саблеобразного рычага; 5 - саблеобразный рычаг; 6 - баба; 7 - педаль

3. Разработка чертежа поковки

Чертеж детали является основным документом для разработки чертежа поковки. По чертежу поковки определяют количество ручьев в штампе и их конфигурацию, количество переходов. Разработка чертежа поковки выполняется в следующей последовательности:

1. Выбор плоскости разъема, т.е. поверхности, по которой соприкасаются между собой верхняя и нижняя половины штампа. Плоскость разъема делит поковку на две части. Положение плоскости разъема должно обеспечивать: а) свободное удаление поковки из штампа;

б) минимальную глубину полости штампа;

в) минимальные штамповочные уклоны.

Плоскость разъема должна пересекать вертикальную поверхность поковки для контроля сдвига одной половины штампа относительно другой при штамповке в открытых штампах.

Линию разъема указать на чертеже поковки.

1. Определить припуски на механическую обработку. Припуски на механическую обработку назначают главным образом на сопрягаемые поверхности. Величина припуска зависит от массы и габаритных размеров поковки, от вида оборудования, шероховатости обрабатываемой поверхности. Припуски выбирают по ГОСТу 7505-74 (табл.) с учетом группы точности поковок.

Группы точности поковок

1 - поковки большой точности массового производства, обрабатываемые резанием на специальном оборудовании и в специальных приспособлениях;

2 - поковки средней точности крупносерийного производства, обрабатываемые резанием на универсальных станках в специальных приспособлениях;

3 - поковки малой точности мелкосерийного производства, обрабатываемые на универсальных станках;

4 - поковки, подвергаемые плоскостной холодной калибровке на отдельных участках.

Примечание. При более чистых поверхностях обработки прибавляют к припускам:

а) при чистоте поверхности от Rz 40 до 2.5 прибавляют 0,3-0,5 мм на сторону;

б) при частоте V и выше 0,5-0,8 мм.

Полученные размеры округляют в сторону увеличения припусков с точностью до 0,1 мм для поковок 1-й группы; до 0,5 мм для поковок 2-й группы; для поковок 3-й группы - до 1 мм.

Определение штамповочных уклонов

Штамповочные уклоны назначают для облегчения удаления поковки из ручья штампа. Они устанавливаются на всех поверхностях поковки, параллельных направлению движения ползуна прессы. Штамповочные уклоны наружных поверхностей (а) определяются по ГОСТ 7505-74 в зависимости от высоты поковки. Рекомендуется применять следующий ряд штамповочных уклонов: 3, 5, 7 и 10°. До 7° - для штамповочных наружных уклонов и 10° - для внутренних уклонов. При штамповке на молотах уклоны: внешних поверхностей 5-7° и внутренних 7-10°. При штамповке на прессах с выталкивателями в ползуне и столе уклоны внешних поверхностей составляют 3° и внутренних 5-7°. Размеры горизонтальных отрезков, образуемых этими уклонами, даны в таблице.

Определение наметки под прошивку

При штамповке с одной плоскостью разреза нельзя получить сквозное отверстие в поковке, поэтому делают только наметку отверстия с перемычкой (рис. 7.4, г). Толщина перемычки определяется по формуле:

$$t = 0,45 \sqrt{d_{\text{от}} - 0,25 \frac{Hn}{2}} - 5 + 0,6 \sqrt{\frac{Hn}{2}}$$

Нанести на чертеж поковки перемычку.

Определение величины радиусов закруглений

Радиусы закруглений (рис. 7.4, г) сопрягающихся поверхностей необходимы для лучшего заполнения полости штампа, предохранения преждевременного износа штампа и для устранения концентраторов напряжений, приводящих к поломке штампа. Оптимальная величина внешнего радиуса закругления у поковки определяется соотношением: $r_n \approx r_o \frac{\Pi}{3}$ где r_o — радиус закругления внешнего угла детали; Π - величина припуска. Если на чертеже исходной детали нет радиусов закруглений, то $r_n = \Pi$ Внутренние радиусы закругления определяются: $R = (3 \dots 4) \times r_n$ Возможно также радиусы закругления внешних сопряжений определяются в зависимости от массы поковки и группы точности (табл.).

Расчет заусенечной канавки

В открытых штампах по периметру поковки в плоскости разреза предусматривается заусенечная канавка для выдавливания излишка металла. Узкая входная полость в заусенец обеспечивает высокое сопротивление истечению металла, благодаря чему более полно заполняет весь профиль штампа. Заусенечная канавка (рис. 7.5) имеет пережимной мостик, толщина которого определяется по формуле:

$h_3 = 0,015\sqrt{2F_n}$ для поковок произвольной формы в плане площадью F_n . Для поковок круглых в плане диаметром D_n , толщину перемычки определяем по формуле:

$h_3 = 0,015D_n$ Форма и размеры канавок для заусенца выбирают по таблице.

