



Е.Л. Смолин

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ШТАМПОВ ЛИСТОВОЙ ШТАМПОВКИ

**Методические указания
к лабораторной работе**

**Тольятти
Издательство ТГУ
2012**

Министерство образования и науки Российской Федерации
Тольяттинский государственный университет
Институт машиностроения
Кафедра «Сварка, обработка материалов давлением
и родственные процессы»

Е.Л. Смолин

**ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ШТАМПОВ
ЛИСТОВОЙ ШТАМПОВКИ**

Методические указания
к лабораторной работе

Тольятти
Издательство ТГУ
2012

УКД 621.9
ББК 34.63
С512

Рецензенты:

начальник конструкторского отдела штампов производства
технологического оборудования и оснастки
ОАО «АВТОВАЗ» *Н.З. Халитов*;
к.т.н, доцент Тольяттинского государственного
университета *С.С. Гужин*.

С512 Смолин, Е.Л. Технологи изготовления штампов листовой штамповки : методические указания к лабораторной работе / Е.Л. Смолин. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2012. – 31 с. : обл.

В методических указаниях представлена классификация деталей штампов на типовые группы, объединенные по общим конструктивным признакам. Рассмотрены основные способы обработки деталей внутри типовых групп. Представлены типовые маршрутные технологические процессы для деталей определенных групп. Приведен порядок выполнения лабораторной работы. Предложены контрольные вопросы для проверки и самоподготовки.

Предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Машиностроительные технологии и оборудование» по специальности 150201 «Машины и технология обработки металлов давлением» очной и заочной форм обучения.

УКД 621.9
ББК 34.63

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом Тольяттинского государственного университета.

© ФГБВПО «Тольяттинский государственный университет», 2012

ВВЕДЕНИЕ

При проектировании штампов необходимо учитывать возможность изготовления отдельных деталей и штампа в целом с наименьшей трудоемкостью, то есть конструкция штампа должна оцениваться не только с точки зрения работоспособности, но и технологичности изготовления, сборки и возможности ремонта.

Конструктор штампов должен знать основные способы мехобработки типовых поверхностей деталей и технические возможности оборудования, имеющегося на данном предприятии в цехах металлообработки.

Объединение деталей в типовые классы по общим конструктивным признакам позволяет применять типовые маршрутные технологические процессы, в которых большинство технологических операций повторяются с добавлением или исключением некоторых в зависимости от требуемой точности и шероховатостей поверхностей конкретной детали, принадлежащей данному типовому классу. Применение типовых маршрутных технологических процессов уменьшает трудоемкость проектирования технологии изготовления штампов в целом.

В данных методических указаниях приводятся теоретические сведения по технологии изготовления штампов листовой штамповки, а также порядок выполнения лабораторной работы.

Цель работы – изучить конструкции однооперационных и многооперационных штампов путем их разбора, эскизирования основных деталей и разработки маршрутных технологических процессов изготовления деталей.

Оборудование, оснастка, инструменты – верстак, слесарный и мерительный инструмент (штангенциркуль, микрометр), шупы, резьбомеры, индикаторная стойка, разметочная плита 500 500 мм, скоба индикаторная.

1. КЛАССИФИКАЦИЯ ШТАМПОВ

Штампы для холодной листовой штамповки являются специальным инструментом, который может выполнять следующие функции: отделение одной части заготовки от другой и требуемое формоизменение заготовки; подача исходной заготовки в штамп и ее фиксация; удаление полученных деталей и отхода из технологической зоны штампа.

Штампы для холодной штамповки классифицируют по технологическим, конструкционным и эксплуатационным признакам.

Технологические признаки:

- операция, выполняемая в штампе (вырубка, вытяжка, пробивка и т. д.): наименование операции определяет название штампа (вырубной, вытяжной и т. д.);
- число операций: по числу операций штампы подразделяют на простые (однооперационные) и сложные (многооперационные последовательного и совмещенного действия); в штампах совмещенного действия деталь изготавливается за один ход пресса.

Конструктивный признак:

- способ направления рабочих частей штампов (без направляющих устройств и с направляющими устройствами). Первые применяются в мелкосерийном производстве, так как более просты в изготовлении, вторые – в крупносерийном и массовом производстве, так как обеспечивают высокую точность деталей, обладают высокой стойкостью и производительностью.

Эксплуатационные признаки:

- способ подачи и установки заготовки (ручная и автоматическая подача);
- способ удаления деталей и отходов (провал в окно матрицы, выталкивание на поверхность матрицы пневмодувом, удаление отходов в виде остатка ленты путем сматывания в рулон).

Тип штампа и его конструкция зависят от формы, габаритных размеров и точности штампуемых деталей, выбранного технологического процесса штамповки, толщины и вида исходного материала, серийности производства и типа применяемого пресса.

Детали штампов подразделяются на две основные группы: технологического назначения и конструктивного характера.

Детали технологического назначения:

- рабочие (выполняют непосредственно деформацию); фиксирующие; прижимающие и удаляющие (прижимают заготовку во время операций, снимают и удаляют деталь и отходы).

Детали конструктивного характера:

- опорные или монтажные (служат базовыми деталями для монтажа штампа); направляющие (направляют движение верхней части штампа); крепежные (служат для крепления отдельных частей и узлов штампа).

При разработке технологических процессов изготовления деталей штампа для выбора оптимального варианта все детали независимо от конструктивного назначения разбить на пять основных групп. В эти группы детали объединены на основе общих конструктивных признаков, т. е. по геометрической форме.

2. КЛАССЫ ТИПОВЫХ ДЕТАЛЕЙ

При многообразии форм и размеров штампуемых деталей форма и исполнение аналогичных по назначению деталей в различных штампах могут значительно отличаться (например, пуансон для пробивки круглого и фасонного отверстий). Соответственно, и способы обработки деталей, т. е. технология изготовления, будут отличаться, хотя некоторые операции необходимы при изготовлении всех видов деталей определенного функционального назначения.

В целях упрощения разработки технологических процессов изготовления все детали штампа, независимо от их принадлежности к названным ранее группам и их функционального назначения, группируются по классам. Основным критерий группирования – общие конструктивные признаки и форма детали, определяющие основные способы обработки.

Детали штампа группируются в пять основных классов.

1. Призматические детали, в том числе детали с отверстиями простой формы.

2. Детали, образованные поверхностями вращения, подразделяемые по подгруппам:

- детали типа гладких валов;
- детали типа ступенчатых валов;
- концентричные детали.

3. Призматические детали, имеющие криволинейную поверхность, замкнутую или открытую, 2-мерной кривизны.

4. Детали сложной пространственной формы, имеющие поверхности 3-мерной кривизны.

5. Вспомогательные детали.

К первому классу относятся: плиты штамповые, монтажные, промежуточные; плоские прижимы, выталкиватели, съемники; планки и призмы направляющие; держатели пуансонов и матриц с посадочными отверстиями простой формы, держатели втулок; секции пуансонов и матриц с прямолинейным рабочим контуром; матрицы призматические с рабочим отверстием (окном) простой формы (круглое, прямоугольное, квадратное) и т. п.

К первой подгруппе второго класса относятся: колонки направляющие, шпильки, толкатели, ограничители штырьевые, ограничители закрытой высоты; ловители; пуансоны для пробивки, вырубки, отбортовки – гладкие (без выступов); штифты и т. п.

Ко второй подгруппе относятся: пуансоны различных конструктивных исполнений (с буртиком, крепежными полками) для пробивки, вырубки, вытяжки, отбортовки круглых в плане деталей или отверстий, толкатели ступенчатые; ограничители ступенчатые; хвостовики и т. д.

К третьей подгруппе относятся: матрицы различных конструктивных исполнений (с фланцем, цилиндрические) для пробивки, вырубки, вытяжки, отбортовки и т. п. круглых в плане деталей или отверстий; втулки направляющие; гильзы; стаканы; обоймы круглые и т. д.

К третьему классу относятся матрицы цельные, секционные для пробивки, вырубки, вытяжки, отбортовки и т. п. фасонных деталей или отверстий; секции матриц и пуансонов обрезающих штампов для деталей с плоским фланцем; пуансоны для фасонных деталей или отверстий; плоские фиксаторы на контур; ловители фасонные и т. п.

К четвертому классу относятся: пуансоны, прижимы, матрицы и их фрагменты вытяжных штампов; пуансоны, секции матриц, прижимы штампов для правки и фланцовки; секции низа и верха, ножи, прижимы обрезающих штампов и т. п., то есть в основном детали технологического назначения кузовных штампов.

К пятому классу относятся: детали механизации (рычаги, вилки, штанги, зажимы); детали пневмоарматуры (штуцеры, ниппели, переходники, фторки и т. п.); пружины различных типов; крепежные изделия (болты, винты, гайки, шайбы, шплинты и т. п.)

Внутри этих пяти больших групп технологии изготовления различных по назначению и конструктивному исполнению деталей могут значительно отличаться, хотя основная часть операций изготовления повторяется.

3. ВЫБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ШТАМПА

В общем случае процесс изготовления деталей состоит из следующих этапов:

- 1) получение заготовок;
- 2) разметка заготовок;
- 3) механическая обработка заготовок;
- 4) слесарная обработка ответственных и сложных деталей или их отдельных элементов;
- 5) термическая обработка;
- 6) механическое шлифование и доводка после термической обработки;
- 7) слесарное (ручное) шлифование и доводка рабочих поверхностей детали.

После изготовления деталей производятся сборка, наладка и испытание штампа.

Для деталей, входящих в разные типовые классы, различие технологических процессов будет заключаться в основном в различии операций, используемых при механической обработке заготовок и полуфабрикатов. Различия в слесарной обработке будут незначительны. Способы получения заготовок для деталей всех классов (кроме отливок) заключаются в отрезке от прутка, бруса, полосы или плиты части металла при помощи:

- дисковой пилы;
- механической ножовки;
- вулканитового круга;
- газовой резки.

Для отрезки заготовок средних размеров по сечению для деталей любого типового класса рационально использовать дисковые пилы и механические ножовки, для сечений малых размеров – вулканитовые круги. Газовые резаки используются для отрезки крупногабаритных заготовок из толстолистового проката (заготовки монтажных штамповых плит, прижимы и т. п.).

Для мелких деталей, относящихся к телам вращения, отрезку можно не выполнять, а обработку производить из прутка, с отрезкой готовой детали.

После отрезки заготовки для деталей сложной формы или ответственных деталей подвергают ковке с целью придания им формы,

близкой к форме готовой детали, и упорядочения структуры исходного материала.

Все заготовки (как из проката, так и поковки), изготовленные из инструментальных легированных и углеродистых сталей, подвергают изотермическому отжигу, обеспечивающему лучшую обрабатываемость их на последующих операциях, уменьшение деформаций при закалке, повышение стойкости рабочих частей штампов.

При разработке технологического процесса изготовления деталей оснастки подробные карты технологического контроля не составляются, а дается только маршрутная технология, предусматривающая наиболее целесообразную последовательность выполнения операций до полного изготовления основных деталей. Разрабатывая техпроцесс, главное внимание обращают на чередование отдельных операций с учетом создания технологической базы, которая обеспечит последующую обработку и от которой затем будут отсчитываться все размеры детали.

Таковыми базами являются поверхности детали, определяющие при изготовлении ее положение по отношению к режущему инструменту. В качестве базы могут быть использованы наружные и внутренние поверхности обрабатываемой детали, центрирующие отверстия и т. д.

Различают в основном два вида базовых поверхностей:

- основные (конструктивные), определяющие положение детали в штампе;
- вспомогательные (технологические), создаваемые специально для лучшей и более точной обработки детали.

Выбор последовательности обработки деталей во многом определяет весь последующий ход изготовления штампа, оказывает влияние на точность, качество и производительность работы. При этом последовательность изготовления деталей зависит от имеющихся в цехе оборудования и различных приспособлений для механизации трудоёмких процессов слесарных работ.

При выборе вариантов техпроцессов изготовления деталей придерживаются двух основных правил:

- обрабатывать вначале детали, профиль которых может быть выполнен на станках;
- затем выполнять ручную обработку сопрягаемых деталей, сравнивая их профиль с фактическими размерами деталей, полученными после станочной обработки.

4. ОБРАБОТКА ПРИЗМАТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

После получения заготовок для деталей данного типового класса первоначально обрабатывается базовая поверхность: строганием – для крупногабаритных и фрезерованием – для средних и мелких деталей.

Первоначально проводится черновая обработка, затем чистовая, причем фрезерование осуществляется торцовыми фрезами. После переустановки деталей на базовую поверхность обрабатывается установочная поверхность для монтажа всех деталей штампа, также строганием или фрезерованием.

Боковые поверхности деталей, не являющиеся ответственными, проходят грубую обработку фрезерованием для удаления неровностей после механической пилы и особенно газового резака (плиты штамповые, монтажные, промежуточные и т. п.).

У заготовок ответственных и точных деталей (держатели матриц, пуансонов, матрицы, секции и т. п.) боковые поверхности, необходимые для разметки или базирования, подвергаются чистовой фрезерной обработке с оставлением припуска под шлифование с обеспечением строгой взаимной перпендикулярности всех шести сторон заготовки. В результате данной операции, называемой «габаритение», получается точная заготовка – «габарит».

После первоначальной механической обработки заготовки крупногабаритных деталей размечают, нанося на их поверхность осевые линии штампа, от которых осуществляют разметку всех элементов детали (отверстий, вырезов, углублений и т. п.).

Обработку круглых отверстий выполняют сверлением, затем зенкерованием. Посадочные отверстия, требующие высокой точности размеров, после зенкерования дорабатываются растачиванием, предварительным и тонким, до требуемых размеров с допусками по Н7 на координатно-расточном станке с выдерживанием координат этих отверстий в пределах $\pm 0,001 \div 0,005$ мм. Отверстия некруглого контура и углубления обрабатываются фрезерованием по разметке или на координатно-расточном станке. Штифтовые отверстия сверлятся, зенкеруются и разворачиваются для получения размеров по Н7.

Детали небольших размеров после получения «габаритов» размечают, нанося осевые линии и центры крепежных отверстий. Круглые отверстия обрабатывают сверлением, зенкерованием и растачиванием

на токарном станке, закрепляя заготовку в приспособлении (планшайбе), установленном в патроне станка. Рабочие отверстия (в матрицах) и посадочные в держателях после термической обработки шлифуют методом патронного шлифования до получения требуемых размеров с допусками по Н7. Кроме того, шлифованию подвергаются рабочая и опорная поверхности детали на плоскошлифовальном станке.

Отверстия некруглого контура фрезеруют по разметке или координатам и после термической обработки шлифуют на координатно-шлифовальном станке.

При наличии в детали нескольких точных отверстий обработку проводят на координатно-расточном станке, производя отсчет координат от двух взаимно перпендикулярных базовых поверхностей.

Если в угловых зонах отверстий некруглого контура недопустимо оставление радиусов после фрезерования, то перед термической обработкой эти зоны обрабатываются строганием на долбежных станках или слесарным способом: посредством опилования напильниками, с использованием приспособлений и на опиловочных станках или при помощи бормашин и абразивных инструментов.

Обработку таких зон в рабочих окнах матриц предпочтительнее выполнять строганием, так как машинная обработка обеспечивает более высокую точность чем слесарная.

В составных (секционных) матрицах при правильной разбивке их на секции угловые зоны с радиусами не образуются при стыковке секций, так как они имеют прямолинейные рабочие поверхности. Эти прямолинейные поверхности и поверхности стыков обрабатываются на плоскошлифовальных станках по отдельности на каждой секции.

Обработка пуансонов, имеющих призматическую форму рабочей и посадочной поверхностей, производится фрезерованием на вертикально-фрезерных станках боковой поверхностью пальцевой фрезы (при высоте пуансона до 80 мм) и строганием на долбежных станках при большей высоте. При обоих способах необходимо предварительно обработать начисто опорную поверхность пуансона.

Шлифование боковых рабочих поверхностей (рабочего контура) производится на плоскошлифовальных станках с переустановкой детали после шлифовки каждой стороны. При небольшой высоте детали шлифование можно производить на шлифовальном станке с вертикальным шпинделем.

5. ОБРАБОТКА ДЕТАЛЕЙ, ОБРАЗОВАННЫХ ПОВЕРХНОСТЯМИ ВРАЩЕНИЯ

Изготовление деталей данного типового класса — характерные операции токарного станка, то есть основной вид обработки — токарное точение. Токарное точение разделяется на черновое (грубая обработка) и чистовое (тонкая обработка). При обработке заготовок токарному точению предшествуют подрезка торца и нанесение центровочного отверстия — искусственной базы для последующих чистовых операций (шлифование, притирка и т. п.), если они необходимы для достижения требуемой точности, и для заготовок, у которых свободная длина $L > 5d$ (d — диаметр заготовки).

Если у штучной заготовки не предусмотрен технологический припуск для зажима её в патроне станка, то черновое обтачивание проводится за две установки: начерно обрабатывается свободная длина заготовки, затем обработанная часть зажимается в патроне станка и обрабатывается вторая часть заготовки начерно. При этом выполняется подрезка второго торца и нанесение на нем центровочного отверстия. Чистовое обтачивание также проводится в два этапа.

Если у штучной заготовки предусмотрен припуск, то обработка проводится за одну установку, и отрезка детали с одновременной подрезкой второго торца выполняется перед термической обработкой, если она необходима для получения требуемых эксплуатационных характеристик. При этом на втором торце выполняется центровочное отверстие, если его наличие необходимо для выполнения последующих доводочных операций. Изготовление деталей из прутка аналогично изготовлению деталей с технологическим припуском.

Шлифование и отделочные операции необходимы для изготовления деталей, имеющих поверхности, обрабатываемые по 6÷9 квалитетам точности.

Характерной деталью данной типовой группы является ступенчатый пуансон с заплечиками (рис. 1).

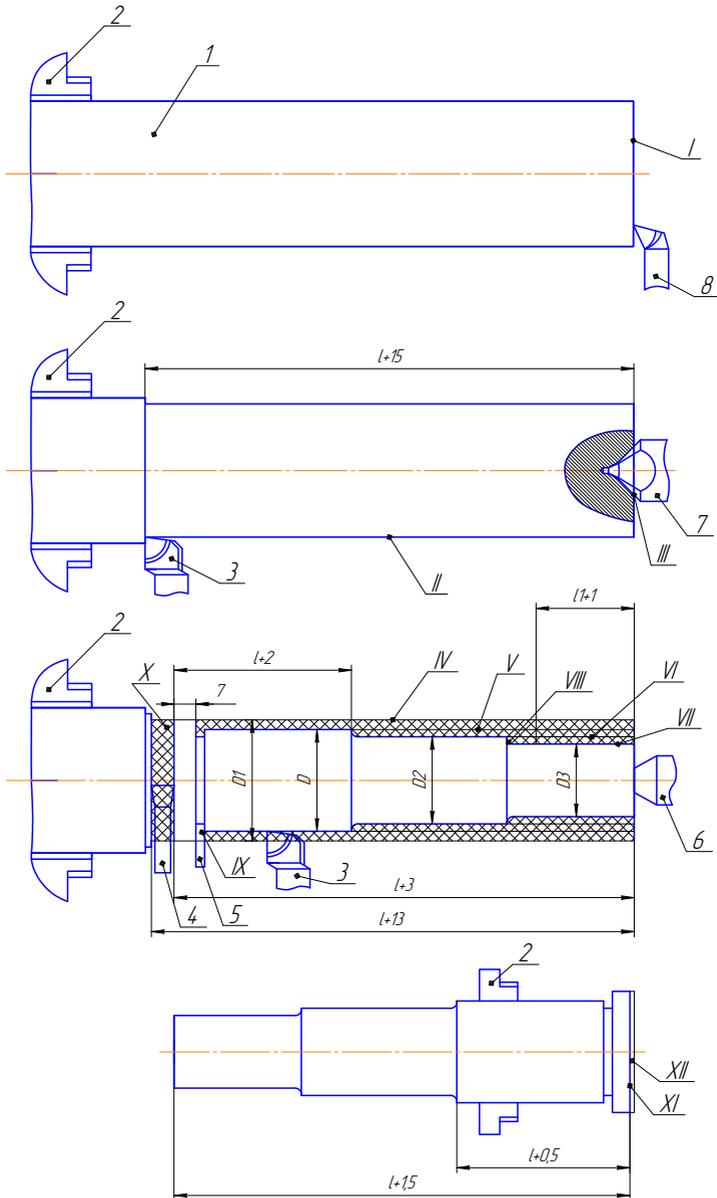


Рис. 1. Схема обработки пуансона: 1 – пруток; 2 – патрон; 3 – проходной резец; 4 – отрезной резец; 5 – канавочный резец; 6 – вращающийся центр; 7 – центровочное сверло; 8 – подрезной резец

На рис. 1 показан ступенчатый пуансон с заплечиком. При его изготовлении вначале следует выполнять токарную обработку в такой последовательности: I – подрезать торец прутка; II – проточить пруток на длине $L+15$ мм как чистовой (но не менее диаметра D_1); III – зацентровать рабочий торец (если центр на рабочей поверхности не допускается, заготовку вытачивают с технологическим центром, который после шлифования отрезают, или шлифование производится в четырех- и трехкулачковых самоцентрирующихся патронах повышенной точности); IV – проточить на длине $L+13$ мм по диаметру D_1 ; V – проточить до буртика по диаметру D с припуском под шлифование; VI – проточить до посадочной части по диаметру D с припуском под шлифование; VII – проточить до скользящей части диаметра D_2 по диаметру D_3 с припуском под шлифование; VIII – проточить переход по радиусу 10 мм с припуском под шлифование; IX – проточить канавку у заплечика для выхода шлифовального круга; X – отрезать заготовку от прутка; XI – подрезать торец заготовки с другой стороны; XII – зацентровать тыльную часть (если центр на тыльной поверхности пуансона не допускается, заготовку отрезают с технологическим центром, который впоследствии отрезают). После завершения токарной обработки заготовку необходимо термически обработать: закалить, отпустить. После этого зачистить центровые гнезда и приступить к шлифованию: шлифовать посадочную часть по диаметру D_1h6 на длине $l = 5$ мм; скользящую часть – по диаметру D_2h6 ; рабочую часть – по диаметру D_3 с допуском, указанным в чертеже или технических требованиях к штампу на длине l_1 ; переходы по радиусу 10 мм; отрезать технологические центры (если они имеются) и шлифовать торец заплечика предварительно. Окончательное шлифование – в сборе с пуансоно-держателем.

Изготовление концентрических деталей (с центральным отверстием, имеющим общую ось с наружной поверхностью) выполняется тремя способами:

- обработка всех поверхностей за одну установку, с отрезкой готовой детали от прутка или технологического припуска;
- обработка наружной поверхности, базирование по ней при обработке внутренней поверхности (отверстия);

- обработка внутренней поверхности, базирование по ней при обработке наружных поверхностей.

При выборе способа обработки необходимо ориентироваться на требования, предъявляемые к точности детали, качеству поверхностей, эксплуатационным характеристикам.

Первый способ обеспечивает наиболее высокую точность, так как исключены погрешности, возникающие при переустановке заготовки.

Обработку по второй схеме целесообразно применять для деталей с небольшими размерами отверстия, поверхность которого вдоль оси имеет небольшую длину, что затрудняет базирование по ней.

Третий способ рационально применять для деталей с отверстиями значительных размеров и сравнительно большой протяжённости.

Обработка концентрических деталей производится на токарных или револьверных станках. Револьверные обеспечивают значительно большую производительность и точность изготавливаемых деталей.

Обработка наружных поверхностей выполняется точением (черновым и чистовым). Обработка отверстия после подрезки торца и нанесения центровочного отверстия выполняется сверлением, затем рассверливанием или зенкерованием, растачиванием черновым и тонким. При обработке небольших по диаметру отверстий и при наличии инструмента требуемого диаметра можно применить развертывание. Для получения точного размера и высокой чистоты поверхности применяется шлифование. Для деталей, требующих термической обработки, наряду с предварительным шлифованием производят окончательное шлифование после термической обработки и, если необходимо, шлифование торцов, выполняемое на плоскошлифовальном станке.

Характерным представителем концентричных деталей является матрица, запрессованная в держатель. Она имеет внутреннюю цилиндрическую поверхность (рабочее окно матрицы), которая должна быть концентрична наружной (посадочной) поверхности.

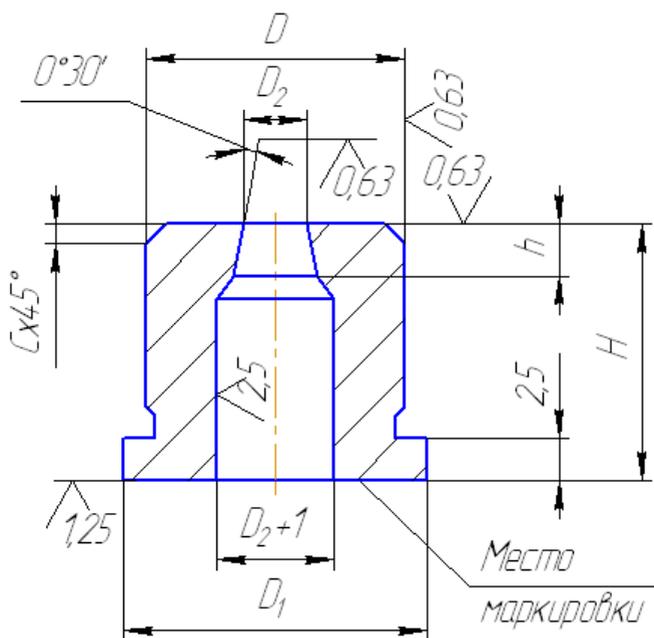


Рис. 2. Чертеж матрицы с заплечиками

Матрицу с заплечиком, представленную на рис. 2, необходимо изготавливать в такой последовательности:

- 1) подрезать торец прутка;
- 2) проточить по длине до диаметра D_1 ;
- 3) проточить до заплечика по диаметру D с припуском под шлифование;
- 4) проточить канавку для выхода шлифовального круга;
- 5) проточить фаску с $X45^\circ$;
- 6) сверлить отверстие на проход по диаметру D_2 с припуском под развертывание (для диаметров не больше 10 мм) или под растачивание (при диаметре, большем 10 мм);
- 7) развернуть рабочее отверстие (при диаметре до 10 мм) или расточить (при диаметре, большем 10 мм) с припуском под шлифование;
- 8) отрезать заготовку от прутка;
- 9) рассверлить выходную часть отверстия до диаметра $D_2 + 1$ мм;
- 10) подрезать торец тыльной части с припуском под шлифование;
- 11) термически обработать: закалить, отпустить;

- 12) шлифовать рабочее отверстие до диаметра D_2 с допуском, указанным в чертеже или технических требованиях к штампу;
- 13) предварительно шлифовать торцы матрицы. Окончательное шлифование – в сборе с державкой (в случае необходимости обеспечения взаимозаменяемости группы матриц шлифование торцов производится окончательно в соответствии с размерами, указанными в чертеже матрицы);
- 14) развернуть конус $0^\circ 30'$ на рабочей части матрицы (специальной разверткой);
- 15) шлифовать посадочную часть $Dh6$ на специальной оправке;
- 16) маркировать обозначение электрографом.

При обработке ступенчатых деталей после обработки ступеней по диаметру необходимо выполнять подрезку ступеней по длине подрезным резцом.

6. ОБРАБОТКА ДЕТАЛЕЙ С КРИВОЛИНЕЙНОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ

Как было отмечено ранее, детали данного класса могут иметь криволинейные поверхности замкнутого или открытого контура. Технологический процесс их изготовления в основном одинаков. Различия заключаются в выполнении чистовых, заключительных операций.

Последовательность и характер начальных операций при изготовлении деталей данного класса аналогичны техпроцессу деталей 1-го типового класса: это получение «габаритов», разметка осевых линий, центровка крепежных отверстий, обработка крепежных отверстий, разметка стыковочных поверхностей у секционных рабочих частей.

Обработка криволинейного контура, как замкнутого, так и открытого, производится торцовым фрезерованием несколькими способами:

- фрезерованием по разметке с оставлением значительного припуска;
- фрезерованием с использованием шаблона – копира;
- фрезерованием на станках с ЧПУ.

Применение способа зависит от сложности обрабатываемого контура и имеющегося оборудования.

Независимо от применяемого способа фрезерование ведется вначале фрезами большого диаметра, затем обработка узких мест выполняется фрезами небольшого диаметра, обработка внутренних углов выполняется слесарным способом при помощи опилования или бор-машин.

Как правило, секционные матрицы и пуансоны фрезеруются в сборе, при этом стыковочные поверхности предварительно шлифуются.

После фрезерования и местной слесарной обработки на криволинейной поверхности должен оставаться припуск не более 0,2-0,3 мм на сторону, который необходим для компенсации термических поворотов, возникающих при термообработке.

После термической обработки у детали в первую очередь шлифуются опорная поверхность, затем рабочий контур и лицевая поверхность.

У деталей с открытым контуром кроме опорной поверхности шлифуется плоскость, противоположная криволинейной, используемая как установочная база при окончательной обработке криволинейного

контура. Лицевая поверхность (рабочая) у таких деталей на данном этапе не шлифуется.

Окончательная обработка криволинейной поверхности деталей с замкнутым контуром и деталей с открытым контуром разная.

Замкнутый контур обрабатывается шлифованием на станках с вертикальным шпинделем, для которого необходимо устанавливать максимальное число оборотов, чтобы шлифовальные круги небольшого диаметра, обычно применяемые для обработки замкнутых криволинейных контуров, имели максимально возможную окружную скорость, иначе процесс будет малопродуктивным, а круги быстро сработаются.

Для обработки деталей с открытым криволинейным контуром применять малопродуктивное шлифование на станках с вертикальным шпинделем нерационально. При обработке криволинейного контура таких деталей применяется профильное шлифование, выполняемое на плоскошлифовальных станках с горизонтальной осью шпинделя. Обработка ведется несколькими кругами одновременно или поочередно. При этом круги предварительно профилируются, т. е. каждому кругу придается форма соответствующего участка криволинейного контура, для обработки которого данный круг предназначен. При этом используются круги больших диаметров, что обеспечивает высокую окружную скорость и, соответственно, производительность.

7. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

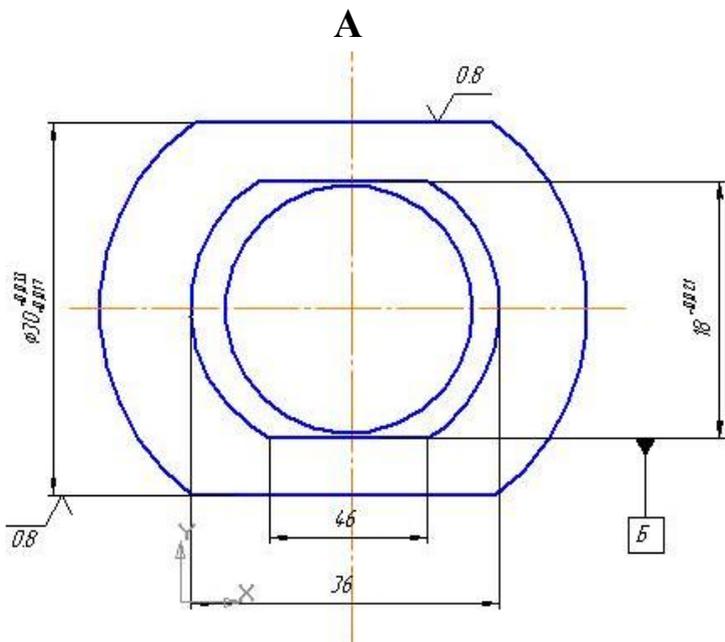
1. Произвести внешний осмотр штампа и его раскрытие.
2. Определить тип и назначение штампа.
3. Произвести частичную разборку штампа (без распрессовки колонок и втулок направляющих).
4. Ознакомиться с устройством штампа, взаимодействием его деталей и узлов. Определить функциональное назначение каждой детали и ее точное название.
5. Распределить детали среди студентов с целью проведения работ:
 - выполнить рабочий чертеж детали с необходимым количеством видов, разрезов сечений;
 - произвести обмер детали и проставить на рабочие чертежи необходимые размеры;
 - определить, какие поверхности или элементы детали требуют повышенной точности изготовления;
 - проставить на рабочем чертеже отклонения размеров по качествам точности на требуемые поверхности и элементы;
 - проставить шероховатости поверхностей на рабочем чертеже детали;
 - выбрать базу и назначить отклонения формы поверхностей детали;
 - назначить материал изделия и его твердость.
6. Определить величины действительных технологических зазоров.
7. Собрать штамп; разборку и сборку штампа произвести после изучения инструкции по проведению слесарных механосборочных работ под руководством лаборантов и преподавателя (студентки в разборе не участвуют).
8. Составить каждому из студентов маршрутный технологический процесс изготовления конкретной детали штампа:
 - определить, к какой из типовых групп относится данная деталь;
 - определить последовательность выполнения и характер необходимых операций;
 - выбрать тип и размеры исходной заготовки;
 - оформить маршрутный технологический процесс с вычерчиванием операционных эскизов с указанием изменения размеров и геометрической формы изделия.

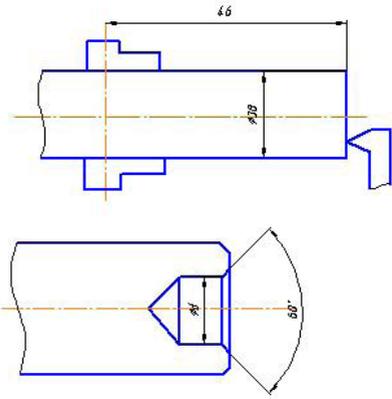
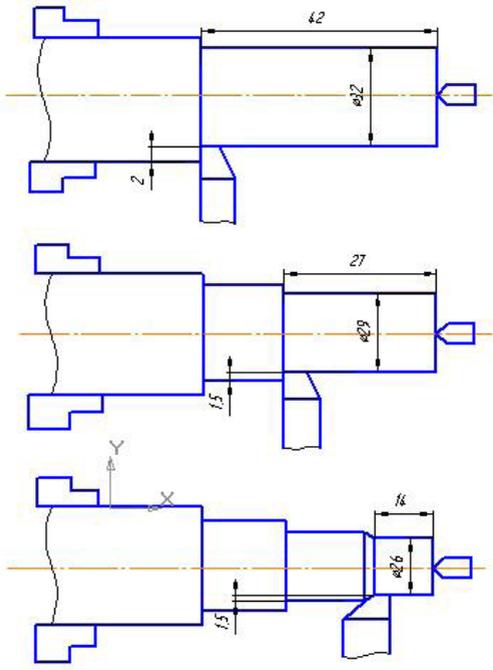
8. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Рабочий чертеж детали.
2. Описание функционального назначения и характера работы выбранной детали в штампе.
3. Описание основных операций изготовления деталей данной типовой группы.
4. Технологическая документация – маршрутный технологический процесс.

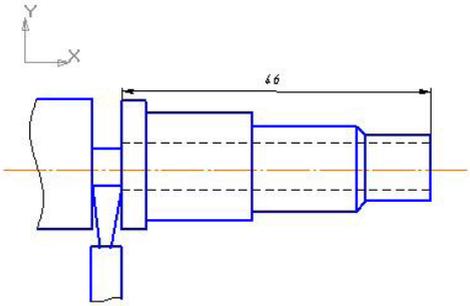
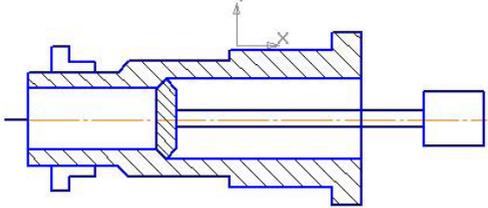
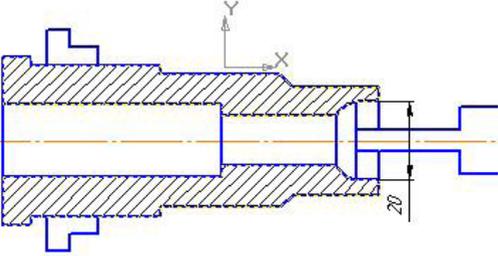
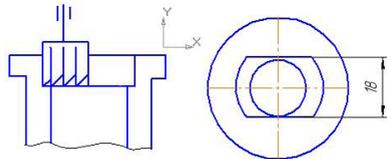
Вопросы для самоподготовки

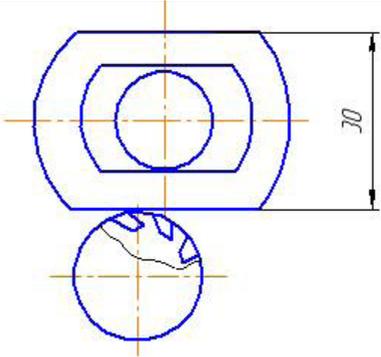
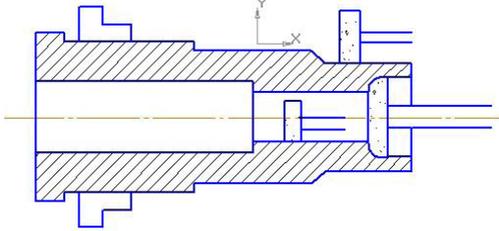
1. По каким признакам классифицируются штампы холодной листовой штамповки?
2. По каким признакам классифицируются детали штампов холодной листовой штамповки?
3. Какие функции выполняют детали технологического назначения?
4. Какие функции выполняют детали конструктивного характера?
5. Какие марки сталей применяются для изготовления деталей штампов листовой штамповки?
6. На какие типовые группы делятся детали штампов?
7. Какие основные операции выполняются при изготовлении деталей:
 - первой типовой группы;
 - второй типовой группы;
 - третьей типовой группы;
 - четвертой типовой группы?



№	Операция	Эскиз	Описание
1.	Токарно-черновая обработка (подрезка торцов и нанесение центровых отверстий)		Получение центровочного отверстия $\varnothing 01$ и получения 60° специальным центровочным сверлом (токарный станок).
2.	Токарно-черновая обработка		Работа выполняется по упорам (токарный станок, резец проходной)

№	Операция	Эскиз	Описание
3.	Токарно-чистовая обработка		Токарный станок, резец проходной
4.	Сверление отверстий		Токарный станок, сверло
5.	Проточка отверстия		Точность – 2 класс, чистота – 8 класс, резец проходной

№	Операция	Эскиз	Описание
6.	Отрезка заготовки		Токарный станок, резец проходной
7.	Растачивание отверстий		Точность – 2 класс, чистота – 8 класс, вертикально-фрезерный станок, фреза
8.	Растачивание отверстий		Точность – 2 класс, чистота – 8 класс, ВФС, фреза
9.	Торцевое фрезерование		ВФС, фреза

№	Операция	Эскиз	Описание
10.	Фрезерование боковых поверхностей		ВФС, фреза
11.	Термическая обработка		HRC 57...61
12.	Шлифование всех поверхностей		1 класс точности, 10 класс чистоты, шлифовальный круг
13.	Притирка		Внешние поверхности: 1 класс точности, 12 класс чистоты. Внутренние поверхности: 14 класс чистоты

Библиографический список

1. Владимиров, В.М. Изготовление штампов, пресс-форм и приспособлений / В.М. Владимиров. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Высш. шк., 1981. – 431 с.
2. Мендельсон, В.С. Технология изготовления штампов и пресс-форм: 2-е изд., перераб. и доп. / В.С. Мендельсон, Л.И. Рудман – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 1982. – 207 с.
3. Палей, М.М. Технология производства приспособлений пресс-форм и штампов / М.М. Палей. – М. : Машиностроение, 1979. – 293 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. КЛАССИФИКАЦИЯ ШТАМПОВ.....	4
2. КЛАССЫ ТИПОВЫХ ДЕТАЛЕЙ.....	6
3. ВЫБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ШТАМПА.....	8
4. ОБРАБОТКА ПРИЗМАТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ.....	10
5. ОБРАБОТКА ДЕТАЛЕЙ, ОБРАЗОВАННЫХ ПОВЕРХНОСТЯМИ ВРАЩЕНИЯ.....	12
6. ОБРАБОТКА ДЕТАЛЕЙ С КРИВОЛИНЕЙНОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ.....	18
7. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ.....	20
8. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА.....	21
Вопросы для самоподготовки.....	22
Пример выполнения задания.....	23
Библиографический список.....	29

Учебное издание

Смолин Евгений Леонидович

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ШТАМПОВ
ЛИСТОВОЙ ШТАМПОВКИ

Методические указания
к лабораторной работе

Редактор *Т.Д. Савенкова*

Техническое и редактирование и вёрстка: *Л.В. Сызганцева*

Дизайн обложки: *Г.В. Карасева*

Подписано в печать 12.07.2012. Формат 60 84/16.

Печать оперативная. Усл. п. л. 1,8.

Тираж 100 экз. Заказ № 1-54-11.

Издательство Тольяттинского государственного университета
445667, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14

