

Выполнение разделительных операций с использованием эластичных сред

Студент гр. 10402119 Цыпенков А.А.

Научный руководитель – Томило В.А.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Применяется в условиях мелкосерийного и единичного производства. Эластичная среда (резина или полиуретан) помещается в спец. Толстостенную обойму или контейнер, и выполняет роль как матрицы, так и пуансона. Обычно штамповка с использованием 1 контейнера определенной номенклатуры детали различают по геометрии и размерам. Вырезка резиной применяется при изготовлении относительно крупных деталей толщиной до 2 мм. Возможна вырезка мелких деталей из фольги толщиной 0,005 – 0,01 мм (рисунок 1).

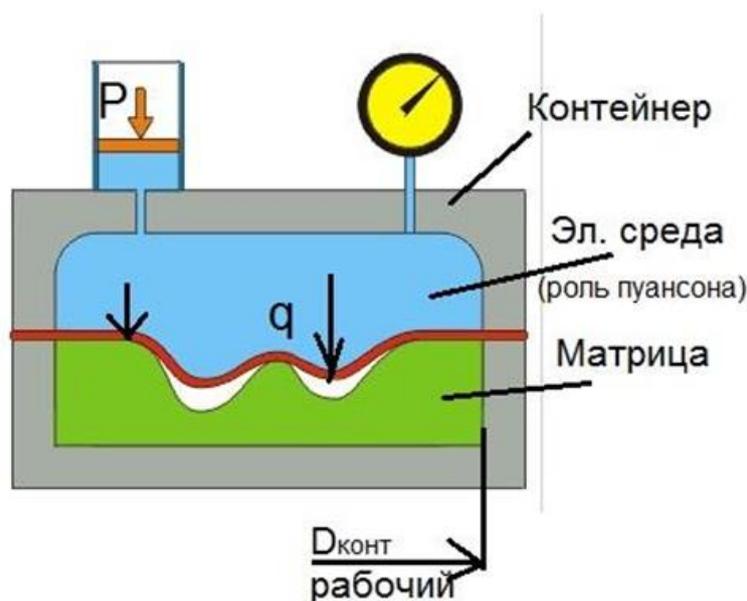


Рисунок 1 – Штамповка эластичными средами

Операции: пробивка отверстий пазов, вырубка, формовка, неглубокая вытяжка.

Преимущества:

- простота технологической оснастки, т.к. используются 1 жесткий формообразующий инструмент (пуансон или матрица);
- универсальность технологического блока (контейнер и электрическая среда);
- незначительные сроки подготовки производства.

Недостатки:

- ограничена номенклатура детали, что связано с большим потребляемым усилием пресса, особенно толстостенных деталей;
- ограничение по форме и глубине штампуемого декоративного рельефа;
- более низкая прочность выполнения разделительных операций по сравнению с жесткими штампами;
- относительно не высокая прочность.

На подштамповой плите пресса установлен вырезной шаблон – стальная пластина толщиной 6-10 мм, наружный контур которой соответствует контуру вырезаемой детали. Толстая резиновая пластина, выполняющая роль матрицы, установлена в контейнер, прикрепленный к ползуну пресса (рисунок 2).

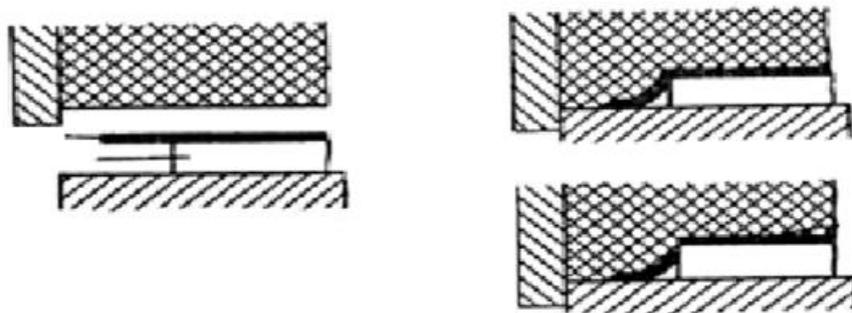


Рисунок 2 – Схема вырезки резиной

При опускании ползуна резина отгибает края заготовки, прижимает их к подштамповой плите и отрезает по верхней кромке шаблона. Этим способом производятся различные операции.

При высоком давлении резины одновременно вырезается как наружный контур, так и все отверстия, сделанные в вырезном шаблоне. Наименьшие размеры вырезанных отверстий зависят от прочности материала и давления резины. Полиуретан как эластичная среда обладает, по сравнению с резиной, значительно более высокой эластичностью, прочностью, износостойкостью и маслостойкостью. Вырезанные полиуретаном детали (рисунок 19) практически не имеют заусенцев и не требуют последующей доработки контура. На рисунке 20 приведены схемы штампов для вырубке-пробивки полиуретаном из штучных заготовок (рисунок 3 а) и из полос (рисунок 3 б) [1].

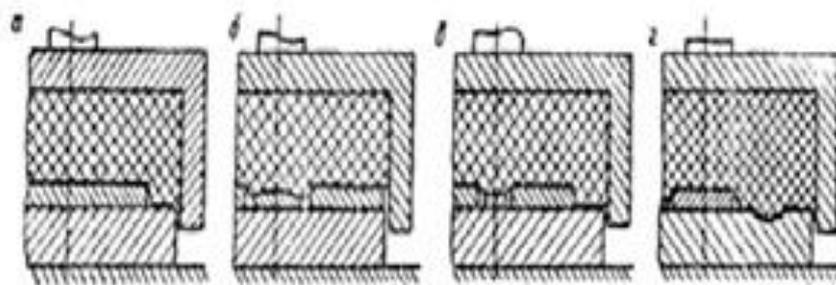


Рисунок 3 – Схемы различных операций вырезки резиной:

а – вырезка; б – пробивка; в – вырезка и пробивка; г – пробивка и формовка

Усилие прессы при штамповке эластичными средами определяется по формуле:

$$P = k_2 q F, \text{ Н,}$$

где k_2 – коэффициент запаса, k_2 принять 1,2;

F – площадь рабочей поверхности эластичного блока, мм^2 (выбирается конструктивно с учётом размеров штампуемых деталей);

q – расчётное давление, необходимое для пробивки-вырубки, МПа.

Давление вырезки определяется из условия пробивки минимального отверстия или паза:

$$q = 3S\sigma_b / d_{\min} \text{ (МПа),}$$

где S – толщина материала, мм;

d_{\min} – наименьший диаметр пробиваемого отверстия, мм.

Вырезка деталей и пробивка отверстий. Вырезной шаблон, выполняющий роль пуансона и имеющий форму вырезаемой детали, устанавливается на подштамповую плиту (боек). На шаблон укладывается заготовка, размеры которой больше размеров вырезного шаблона на припуск. При опускании контейнера эластичная подушка прижимает заготовку к вырезному шаблону, отгибает припуск по режущей кромке шаблона и защемляет припуск между подушкой и подштамповой плитой. При дальнейшем увеличении давления в контейнере происходит разделение металла по режущей кромке вырезного шаблона. При вырезке деталей по схеме с нижним расположением контейнера обеспечивается возможность более равномерного распределения припуска по всему периметру шаблона, но затрудняется удаление отштампованных деталей и отходов [2].

Свободная гибка – способ формообразования борта детали, при котором происходит упругопластическое отклонение одной части заготовки относительно другой по прямой линии. Борт заготовки деформируется свободно. Гибка листового металла эластичной средой осуществляется в результате совместной упруго-пластической деформации заготовки и упругой деформации эластичной матрицы. На одной и той же эластичной матрице можно изготавливать детали различной конфигурации, меняя при этом только гибочный пуансон (формблок).

Гибка-формовка – способ формообразования выпуклого, вогнутого или выпукло-вогнутого борта в деталях с плоской стенкой. Процесс гибки-формовки сопровождается деформациями сжатия или растяжения борта заготовки под действием изгибающего момента. Поэтому процесс формообразования гибкой-формовкой выпуклого борта называют вытяжкой, а вогнутого – отбортовкой.

Рельефная формовка – способ выполнения операций, необходимых для получения отбортовок, подсечек и рифтов. При формовке образование рельефа происходит за счет утонения материала заготовки.

Вытяжка листовых деталей эластичными средами осуществляется эластичным пуансоном по жесткой матрице и жестким пуансоном по эластичной матрице. Возможен разрыв борта, необходимо учитывать предельные коэффициенты однооперационной вытяжки – отношение диаметра получаемой детали к диаметру заготовки. Вытяжка жестким пуансоном по эластичной матрице обладает значительно большими возможностями, чем вытяжка в инструментальных штампах.

Список использованных источников

1 Глущенко, В.А. Специальные виды штамповки: учебное пособие / В.А. Глущенко. – Самара: Изд-во СГАУ, 2012, Часть 2. – 108 с.

2 Глущенко, В.А. Специальные виды штамповки / В.А. Глущенко. – Самара: Изд-во СГАУ, 2008. Часть 1.– 72 с.