

Вытяжка эластичной средой

Студент гр. 10402119 Красовский Н.Р.

Научный руководитель – Томило В.А.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

В последнее время, особенно с использованием специализированного оборудования, получили распространение операции вытяжки с использованием эластичных сред. Вытяжка листового материала, как и рельефная формовка может осуществляться по двум схемам: эластичной матрицей по жесткому пуансону рисунок 1 и, наоборот, эластичным пуансоном по жесткой матрице рисунок 2. При этом могут использоваться как подвижные, так и неподвижные прижимы.

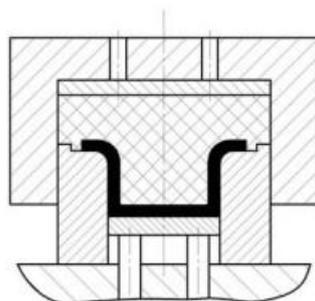


Рисунок 1 – Вытяжка эластичной средой по жесткой матрице

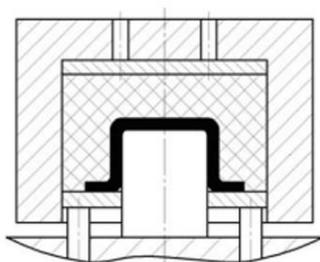


Рисунок 2 – Вытяжка эластичной средой по жесткому пуансону

В случае применения неподвижного прижима эластичная матрица, деформируя листовую заготовку, образует своеобразное «перетяжное ребро», которое увеличивает растягивающие меридиональные напряжения, действующие во фланце заготовки рисунок 3.

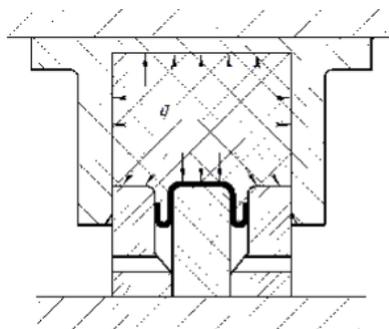


Рисунок 3 – Схема процесса вытяжки по жесткому пуансону с неподвижным прижимом

Вытяжка детали из листовой заготовки по схеме с подвижным прижимом происходит следующим образом. При опускании контейнера, прикрепленного к ползуну гидравлического пресса, эластичный блок приходит в соприкосновение с плоской заготовкой, размещенной на прижимном кольце. Преодолевая сопротивление гидравлической подушки пресса, которые передают толкатели, эластичная среда деформирует заготовку, обтягивая ее вокруг пуансона и осуществляя, таким образом, процесс вытяжки.

Рассмотренный процесс вытяжки жестким пуансоном по эластичной матрице обладает значительно большими возможностями, чем вытяжка в инструментальном штампе, повышая коэффициенты вытяжки на 15-20 %. При этом значительно может быть уменьшен радиус между дном и стенкой (до $2S$).

Увеличение степени деформации, получение большей высоты детали можно объяснить следующими причинами:

- уменьшением сопротивления изгибу (в начальный момент вытяжки радиус скругления имеет наибольшую величину);
- наличием полезных сил трения между пуансоном и заготовкой, разгружающих опасное сечение;
- отсутствием трения между заготовкой и эластичной средой в связи с почти одинаковым их перемещением;
- действием давления эластичной среды на торцевую поверхность фланца, что разгружает опасное сечение от растягивающих напряжений рисунок 4.

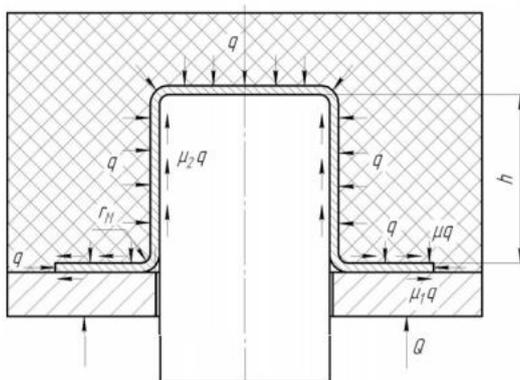


Рисунок 4 – Схема действия сил и напряжений при вытяжке эластичной матрицей

Опасное сечение, а следовательно, участок наибольшего утонения стенки заготовки при вытяжке эластичной средой по жесткому пуансону удаляется от донной части и приближается к ее фланцу. Давление эластичной среды q в процессе вытяжки должно плавно возрастать: в начальный момент рекомендуется создавать давление равное 1–1,5 МПа для деталей из легких сплавов, 5–10 МПа для деталей из сталей, а затем плавно достигнуть величины 25–40 МПа и 70–100 МПа соответственно. Высокие начальные давления могут привести к локализации пластической деформации заготовки между пуансоном и прижимом, недопустимому утонению и даже обрыву.

При вытяжке деталей по схеме «эластичным пуансоном по жесткой матрице» форма матрицы соответствует конфигурации детали. Процесс не требует дорогостоящей оснастки. Поэтому с экономической точки зрения довольно эффективен. Однако с технической точки зрения не обеспечивает повышения предельных возможностей и имеет ряд недостатков. Например, неустойчивое по периметру течение фланца в различных участках из-за анизотропии механических свойств, неодинаковости условий трения, что может привести к односторонней утяжке фланца, большое утонение стенок и резко выраженная разнотолщинность [1].

Список использованных источников

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