

создавая радиальное давление на боковую стенку прессуемой порошковой заготовки (рис. 1,а справа от оси симметрии). После прекращения действия деформирующего усилия в результате упругого последельствия тонкостенный контейнер восстанавливал свои прежние размеры и между ним и изделием образовывался зазор Z, позволяющий беспрепятственно извлечь изделие (рис.1,б). Полученные изделия не имели повреждений в виде трещин, сколов, расслоений.

УДК 621.961

Чистовая вырубка листовых биметаллов

Студенты гр. 104416 Апанасевич А.С., Кисилевич В.В.
 Научный руководитель – Любимов В.И.
 Белорусский национальный технический университет
 г.Минск

В современной технике все более широкое применение получают различные композиционные материалы, к числу которых относятся и биметаллы. Их применение позволяет получать изделия с таким сочетанием свойств, которое не может быть достигнуто при использовании традиционных однокомпонентных материалов. Листовой биметаллический прокат находит все более широкое применение для изготовления двухслойных деталей методами листовой штамповки. Применяемые в производственной практике традиционные технологические процессы отрезки, вырубки и пробивки не обеспечивают требуемого качества изделий из биметаллов: при штамповке мягкий слой биметалла по контуру отделяемой детали или заготовки выдавливается из-под инструмента, поверхность среза сильно искривляется, пластически деформируется и сама деталь, и, кроме того, имеет место расслоение. Это объясняется тем, что процессы разделения биметаллических материалов в штампах имеют существенные особенности по сравнению со штамповкой однослойных листовых материалов.

Начальная стадия процесса вырубки-пробивки листовых биметаллов характеризуется избирательной пластической деформацией мягкого слоя. При этом твердый слой деформируется упруго, исполняя роль жесткой подложки, на которой пластически деформируется мягкий слой. Под действием пуансона мягкий слой подвергается смятию, выдавливается и течет как к зазору, так и от него. Уменьшение предела текучести и увеличение толщины мягкого слоя приводит к увеличению ширины пояска смятия и пластической области со стороны этого слоя. Смятие мягкого слоя у режущих кромок инструмента может превышать 50% от его первоначальной толщины, а ширина пояска смятия – достигать толщины биметалла. При смятии мягкого слоя происходит его упрочнение. Когда сопротивление деформированию обоих слоев в непосредственной близости от режущих кромок инструмента становится одинаковым, начинается вторая стадия разделения – совместная пластическая деформация слоев, которая продолжается до исчерпания пластичности и завершается разделением.

Указанные недостатки приводят к необходимости дополнительной обработки, увеличению расхода материала, ухудшению условий обработки на последующих операциях и росту трудозатрат.

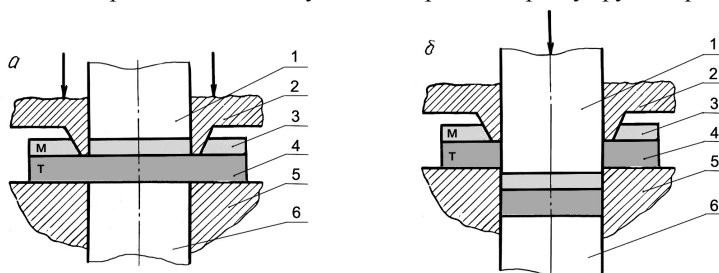


Рисунок 1 – Схема процесса чистовой вырубки биметаллов

Для исключения указанных недостатков предложен способ чистовой вырубки листовых биметаллов, схема которого приведена на рис. 1. На первой стадии процесса вырубки производится разделение мягкого слоя, на второй – твердого. Процесс реализуется путем применения двух соосных матриц 2 и 5, расположенных с разных сторон биметаллической заготовки, пуансона 1 и контрпуансона 6. При этом матрица, расположенная со стороны мягкого слоя, имеет конусный выступ. Процесс осуществляется в две стадии. На первой стадии процесса происходит вдавливание конусного выступа матрицы 2 в мягкий слой 3 двухслойной заготовки до полного его перерезания (рис. 1,а). При этом твердый слой 4 исполняет роль жесткой подложки, на которой с помощью матрицы с конусным выступом происходит разделение мягкого слоя. На второй стадии процесса пуансон 1, расположенный внутри матрицы с конусным выступом, отделяет твердый

слой в матрицу 5. Контрпуансон 6 предотвращает прогиб вырубленной детали и обеспечивает ее удаление из матрицы.

Получаемая данным методом поверхность среза практически не имеет дефектов и близка к идеальной. Важной особенностью процесса является то, что в надлежащий момент времени рабочий ход матрицы с конусным выступом необходимо приостановить (материал остается в зажатом между матрицами положении) и переключить пресс на отделение детали пуансоном. Для реализации указанной последовательности срабатывания рабочих частей штампа необходимы специальные прессы тройного действия. Один ползун прессы приводит в действие матрицу 2 с конусным выступом, второй – пуансон 1, а третий – выталкиватель 6, осуществляющий удаление вырубленной заготовки из плоской матрицы 5.

Для реализации процесса чистовой вырубки биметаллов на универсальном оборудовании была разработана конструкция штампа, обеспечивающая требуемую последовательность движений его рабочих частей при установке на прессах простого действия.

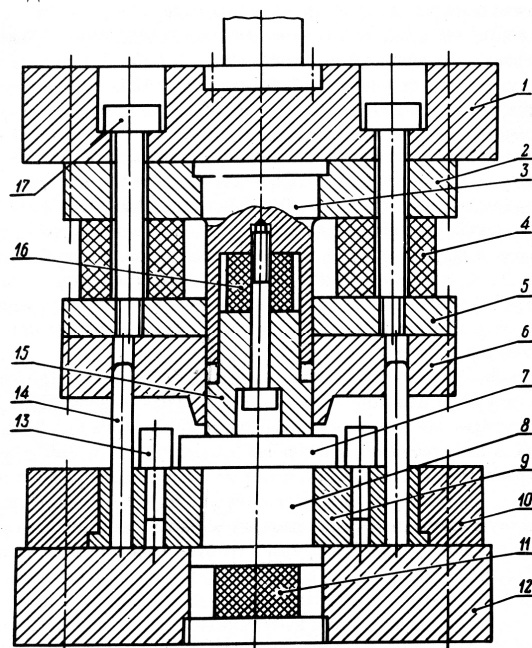


Рисунок 2 – Схема штампа для чистовой вырубки тонколистовых биметаллов

Схема штампа приведена на рисунке. На верхней плите штампа 1 закреплен пуансонодержатель 2 с составным пуансоном, состоящим из подвижного пуансона 15, направляющего стакана 3 и полиуретанового буфера 16. На нижней плите 12 закреплен матрицедержатель 10 с плоской матрицей 9. Матрица с конусным выступом 6 закреплена на подвижном матрицедержателе 5, соединенном через полиуретановый буфер 4 с верхней плитой винтами 17. Направляющие колонки 14 обеспечивают центрирование матриц 6 и 9. Для останова верхней матрицы 6 в требуемом положении в штампе предусмотрены упоры 13. Для удаления вырубленных деталей из нижней матрицы штамп оснащен выталкивателем 8 и полиуретановым буфером 11. Конструкция штампа позволяет осуществлять быструю замену матриц, пуансона, упоров и обеспечивает регулировку усилий полиуретановых буферов.

Штамп работает следующим образом. При опускании верхней плиты 1 заготовка 7 зажимается между выталкивателем 8 и пуансоном 15. По мере опускания верхней плиты пуансон сжимает буфер 16. Когда торцовые поверхности пуансона 15 и конусного выступа верхней матрицы 6 сравняются, начинается вдавливание последнего в мягкий слой биметаллической заготовки. По мере внедрения конусного выступа матрицы 6 усилие сжатия заготовки между пуансоном и выталкивателем возрастает, препятствуя прогибу заготовки. В момент полного разделения мягкого слоя матрица с конусным выступом 6 садится на упоры 13 и останавливается. После этого запячки пуансона 15 упираются в торцовую поверхность направляющего стакана 3, и пуансон путем сдвига разделяет твердый слой биметаллической заготовки, смещая вырубленную деталь в матрицу 9. При обратном ходе деталь удаляется из матрицы выталкивателем 8.