

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ШТАМПОВОГО ПРОИЗВОДСТВА НА АЛТАЕ

А.А. Максимов, А.И. Осколков, С.В. Карпов (г. Барнаул, Россия)

В машиностроении процент штампованных деталей достигает 70%. Однако, с падением объёмов и частой сменой выпускаемой продукции производству необходимо быстро и с наименьшими затратами переходить на штамповку с одной детали на другую. Такую возможность для машиностроительных предприятий Алтайского края может дать реализация программы, предлагаемая ООО «Анитим», ООО «ТехноМаш» и кафедрой МИТОМД АлтГТУ по созданию на базе заводов Трансмаш (Барнаул), АТЗ (Рубцовск) и Вагонстроительный завод (Новоалтайск) специализированных базовых штампов, рассчитанных под определённую номенклатуру деталей. С таким расчётом, чтобы заказчику было необходимо оплатить лишь стоимость сменного инструмента при изготовлении для него партий штампов. Координатором работ, на наш взгляд, может выступить Союз промышленников Алтая.

Принятие такой программы позволит основать эти базовые предприятия современной технологией, обеспечивающей высокое качество штамповок при одновременной экономии металла и трудозатрат.

Одним из основных направлений металлосберегающих технологий является закрытая штамповка, разработанная на базе ряда патентов и позволяющая стабильно получать качественные штамповки разной конфигурации.

Например, способ штамповки поковок типа крестовин (Патент РФ № 2165329) позволяет получать поковки повышенного качества, в том числе и деталей с любым количеством радиальных отростков. Способ включает нагрев заготовки, размещение её в разъёмных матрицах и однопроходное деформирование.

Пример реализации способа штамповки изделий с радиальными отростками показан на рисунке 1 и рисунке 2. Реализация предлагаемого способа осуществляется следующим образом. В исходном положении штампа (рисунок 1 слева) заготовка 5 попадает в контейнер нижней матрицы 6 и укладывается на торец нижнего пуансона-выталкивателя 9, опирающегося на плиту 10. При перемещении верхнего пуансона 1 и жёстко связанной с ним верхней плиты 2 последняя через упругий элемент 3 воздействует на верхнюю матрицу 4, которая в момент контакта пуансона с

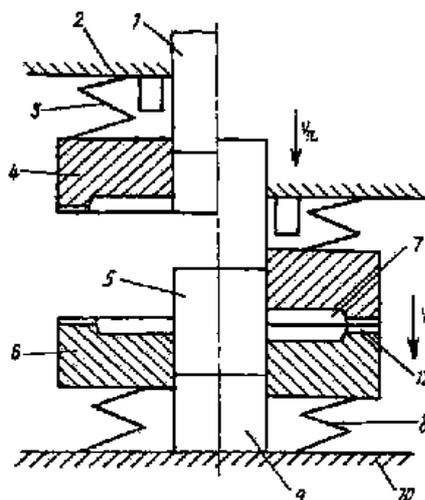


Рисунок 1 – Исходное положение штампа (слева) и момент смыкания матриц (справа)

заготовкой 5 смыкается с нижней матрицей 6 (рисунок 1 справа), образуя полость 7.

Штамп настроен таким образом, что в момент контакта пуансона 1 с заготовкой 5 плоскость разъёма матриц совмещается с плоскостью, делящей заготовку 5 на верхнюю и нижнюю части соответственно объёмом паковки 7 над плоскостью разъёма штампа и под ней.

Поскольку упругие элементы 3 и 8 имеют одинаковую жесткость, это совмещение сохраняется на протяжении всего процесса формирования паковки, при этом скорость движения пуансона 1 и плиты 2 вдвое превышает скорость перемещения заблокирован-

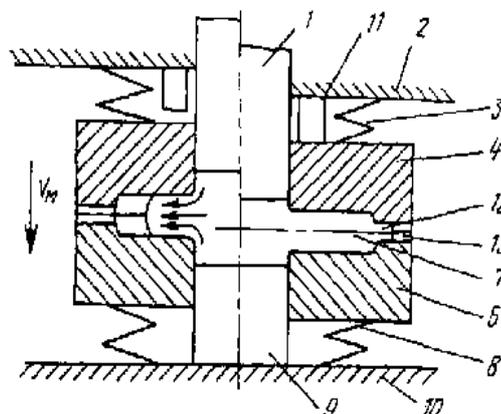


Рисунок 2 – Заполнение радиальных полостей (слева), окончание штамповки (справа)

ных матриц 4 и 6, а относительные (к соответствующим матрицам) скорости перемещения пуансона 1 и выдвижения пуансона 9 одинаковы (рисунок 2 слева).

В связи с инерционностью заблокированных матриц окончательное их положение в момент доштамповки фиксируется упором 11, жёстко связанным с верхней плитой 2. В предлагаемом способе после формирования радиальных отростков 5 избыток металла 12 вытесняется в компенсационные полости 13 (рисунок 2 справа).

В результате образования двухстороннего попутного течения металла в радиальные полости из обеих матриц исключается возникновение дефектов в виде зажимов и складок.

Способ горячей штамповки полых деталей (Патент РФ № 28995) с использованием способа выдавливания полых изделий с минимальной разностенностью (SU 1792784 A1), которая достигается за счёт центрирования пуансона и матрицы (рисунок 3), когда диаметр заготовки больше диаметра полости матрицы, а формообразование полости изделия происходит после установки заготовки в матрицы. Способ осуществляют следующим образом. Заготовку 2 подают во входной конус матрицы 3 и удерживают за счёт превышения наружного диаметра заготовки 2 над соответствующим размером полости

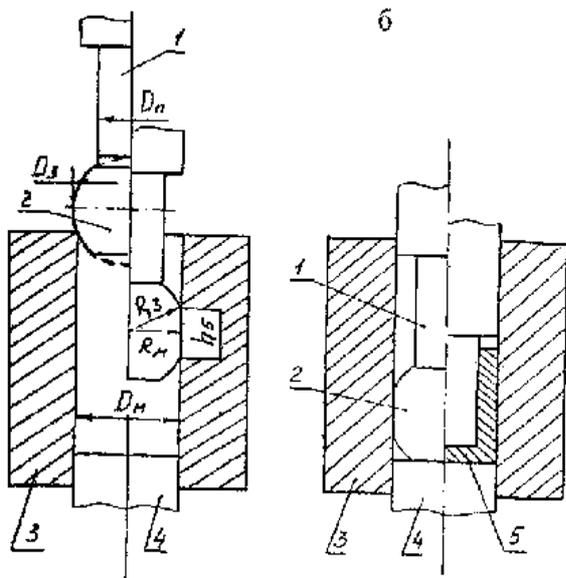


Рисунок 3 – Исходное положение пуансона, заготовки и момент продвижения заготовки в матрице (а); процесс формирования полости и внешнего контура детали (б)

матрицы. Под действием пуансона 1 заготовку 2 заталкивают в полость матрицы 3. ПОЛЗУНОВСКИЙ АЛЬМАНАХ №4 2004

Поскольку нормальные напряжения в процессе заталкивания не превышают пределы упругости материала заготовки, то есть отсутствует внедрение пуансона в торец заготовки, то при совмещении центрирующих поверхностей пуансона 1 и матрицы 3 (рисунок 3 слева) деформирующая часть пуансона 1 самоцентрируется относительно матрицы 3 и заготовки 2 путём поперечного смещения торца пуансона по контактной поверхности заготовки 2. Образование коаксиальной системы заготовка - матрица - деформирующая часть пуансона заканчивается к моменту высадки заготовки 2 на торец выталкивателя 4 (рисунок 3 слева). При дальнейшем перемещении пуансона 1 формируется полость и внешний контур детали 5 (рисунок 3 справа). При реализации способа можно использовать любого вида осесимметричные заготовки: шаровидные, шаровые, чечевицеобразные, цилиндрические.

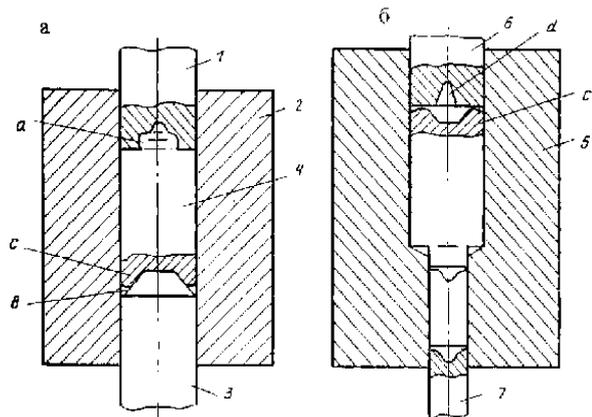


Рисунок 4 – Процесс формирования фасонного хвостовика (а); доштамповка утолщения и калибровка фасонного хвостовика (б)

Способ двухпереходной объёмной штамповки стержневых деталей с утолщением (а.с. СССР №1476717) позволяет производить формирование фасонного хвостовика при пониженном сопротивлении деформации металла (рисунок 4). Способ осуществляется следующим образом. Из цилиндрической заготовки в закрытом штампе, состоящем из пуансона 1, матрицы 2 и выталкивателя 3, в первом переходе получают полуфабрикат 4 (рисунок 4, а). После формирования фасонного хвостовика а и осадки утолщения излишки металла вытекают в кольцевую компенсационную полость б, образованную скосом торца выталкивателя 3 и стенкой матрицы 2. В результате на противоположном хвостовику торце заготовки выдавливают кольцевой выступ с на периферии

этого торца, обеспечивая недозаполнение полости штампа для формирования утолщения на 2-5%. Во втором переходе в матрице 5 посредством пуансона 6 осуществляют доштамповку утолщения и выдавливание стержня до упора в выталкиватель 7, в торце которого выполнена гравюра для калибровки фасонного хвостовика (рисунок 4, б). При этом наиболее охлаждённый жесткий кольцевой выступ с создаёт повышенное сопротивление деформированию торца, препятствуя преждевременному выходу излишков металла.

Достаточно трудоёмким продолжает оставаться и качественное разделение профилей на штучные заготовки. Предлагаемая технология (Патент РФ № 2227771) позволяет без деформации продольных полок профиля, в том числе и с разновысокими и разнотолщинными полками, получать качественные штучные заготовки. Пример осуществления способа проиллюстрирован рисунками 5 и 6. Профиль (рисунок 6, д) с размерами в сечении 12 13 12 мм и высотой полок 38 и 55 мм, длиной 6500 мм подаётся до упора 11 в устройство для разделения гнутых профилей (рисунок 5). При ходе ползуна пресса происходит одновременная пробивка отверстия $\phi 26$ мм и рубка заготовка длиной 60 мм. Ползун пресса, воздействуя на кулису 4 механизма разделения гнутых профилей 2, сдвигает его влево, пока не будет выбран зазор между гранью неподвижного ножа 6 и внутренней боковой поверхностью низкой полки (рисунок 6 а, б). Профиль подвижного ножа 5 в это время совпадает с профилем неподвижного ножа 6.

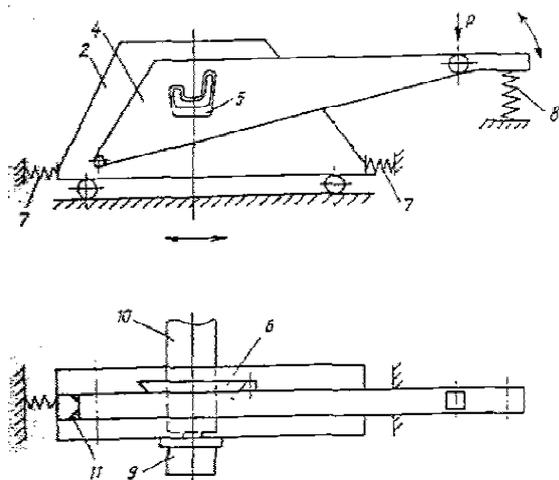


Рисунок 5 – Механизм рубки профиля

Для облегчения перемещения механизм разделения гнутых профилей 2 перемеща-

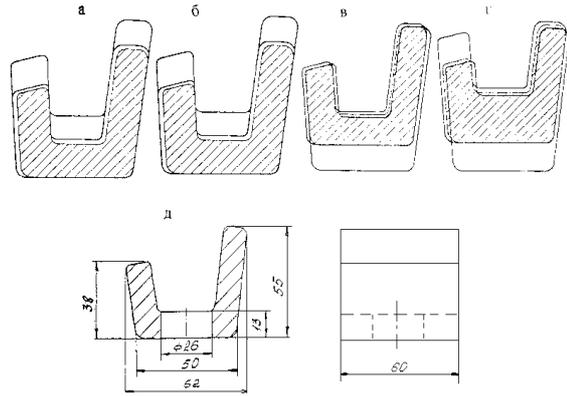


Рисунок 6 – Схема взаимодействия ножей и профиля в процессе рубки (а, б, в, г); чертёж отрезаемой заготовки (д)

ется по столу пресса 3, взаимодействуя с пружинами 7. После того, как зазор будет выбран, неподвижный нож 6 остаётся в данном положении до окончания разделения профиля вместе с механизмом разделения гнутых профилей 2, а подвижный нож 5, расположенный в кулисе 4, перемещается по дуге окружности, разделяя профиль 10 беззазорно, под углом 42° , исключая деформации направляющих полок.

После того, как разделение проката произошло, заготовка подаётся на лоток 9, а ползун пресса возвращается в исходное положение. Кулиса 4 под воздействием пружины 8 займёт исходное положение, при котором подвижный 5 и неподвижный 6 ножи совмещены. Одновременно пружины 7 возвращают механизм разделения гнутых профилей 2 в исходное положение, и цикл работы повторяется.

Механизм рубки профиля можно встраивать в линию, обеспечивающую автоматическую подачу полосы в зону рубки на прессах с закрытой высотой > 490 мм и размерами стола $> 800 \times 800$ мм.

Как показывают расчёты, изготовление штамповок по предлагаемым схемам, помимо гарантий высокого качества, позволяют существенно снизить их себестоимость.