

ЧИСТОВАЯ ВЫРУБКА ВСТРЕЧНЫМИ МАТРИЦАМИ

Одним из недостатков чистой вырубке, ограничивающим ее более широкое применение, является образование на вырубаемых деталях заусенца, величина которого возрастает по мере износа пуансона.

В работах [1,2] был предложен способ чистой вырубке, предотвращающий образование заусенца даже при износе режущих кромок. Сущность способа заключается в том, что заготовку 3 располагают между двумя матрицами: плоской 4 и с конусным выступом 2 (рис. 1). Вначале матрица 2 внедряется в заготовку 3 до образования перемычки толщиной 25–30% от толщины заготовки, после чего пуансон 1 отделяет деталь от перемычки, проталкивая ее в плоскую матрицу. При обратном ходе выталкиватель 5 удаляет деталь из плоской матрицы.

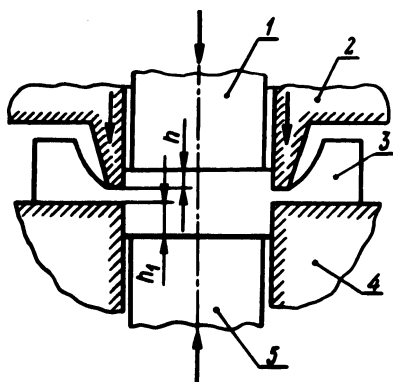


Рис. 1. Схема чистой вырубке встречными матрицами.

Для практической реализации способа необходимы специальные гидравлические прессы тройного действия. Основной и характерной особенностью движений рабочих частей штампа является то, что в надлежащий момент времени рабочий ход матрицы с конусным выступом приостанавливается, материал остается в зажатом между матрицами положении и происходит переключение прессы на отделение детали пуансоном. В этом случае весьма важное значение приобретает точность останова. Если матрицу вовремя не остановить, то вдавливание ее в заготовку становится чрезмерным, что ведет к выпучиванию детали. Величина вдавливания должна быть в пределах 70–80%S. (S — толщина заготовки). В целях предотвращения тарельчатости к пуансону прикладывают давление.

Для предотвращения образования заусенца при срезании перемычки необходимо, чтобы заготовка вдавливалась в матрицу с конусным выступом на определенную глубину h (рис. 1). Внедрения конусного выступа в заготовку почти не происходит, если ширина контактного пояса конусного выступа выбрана больше определенной величины. Ширина торца конусного выступа должна быть равна $0,3-0,4S$, а угол наклона выступа — 25° . Глубина внедрения конусного выступа h , при которой не происходит образования заусенца, зависит от толщины и механических свойств материала заготовки. Еще одним условием успешного выполнения вырубki встречными матрицами является равенство диаметров и строгая соосность матриц. В противном случае неизбежно образование заусенца.

Нами исследовалась возможность вырубki встречными матрицами на универсальном оборудовании. Для этого был разработан экспериментальный штамп, конструкция которого обеспечивала необходимую последовательность движений рабочих частей штампа. Схема штампа приведена на рис. 2. К верхней плите штампа 1 крепится пуансонодержатель 2 с составным пуансоном 3. К нижней плите 12 крепится матрицедержатель 10 с плоской матрицей 9. Верхняя матрица с конусным выступом 6 крепится к подвижному матрицедержателю 5, соединенному через полиуретановый буфер 4 с верхней плитой винтами 17.

В первоначальном варианте штампа центрирование матриц предполагалось осуществлять по пуансону. Однако такой способ центрирования оказался непригодным, так как между пуансоном и матрицами неизбежен зазор. В доработанном варианте центрирование матриц осуществлялось при помощи направляющих колонок 14, которые обеспечивали соосность матриц при работе. Для исключения неравенства диаметров матриц производили их совместную окончательную обработку в сборе с направляющими колонками. Для останова верхней матрицы в требуемом положении были предусмотрены сменные упоры 13. С целью предотвращения выпучивания детали пуансон 15 был выполнен "плавающим". Для удаления вырубленных деталей из нижней матрицы служил выталкиватель 8, подпружиненный полиуретановым буфером 11. Конструкция штампа позволяла осуществлять быструю замену сменных пуансонов 15, матриц 9 и 6, упоров 13 и обеспечивала регулировку усилий всех буферов.

Штамп работает следующим образом. При опускании верхней плиты 1 заготовка 7 зажимается между выталкивателем 8 и "плавающим" пуансоном 15. По мере опускания верхней плиты штампа пуансон 15 сжимает буфер 16, преодолевая его сопротивление. После того как торцовые поверхности пуансона 15 и конусного выступа верхней матрицы 6 сравняются, начинается внедрение последнего в заготовку. По мере внедрения конусного выступа верхней матрицы 6 усилие зажатия заготовки между пуансоном и выталкивателем возрастает, препятствуя выпучиванию заготовки. Когда толщина образующейся перемычки становится равной 25–30% толщины

заготовки, верхняя матрица 6 садится на упоры 13 и ее дальнейшего вдавливания в заготовку не происходит. После этого заплечики пуансона 15 упираются в торцовую поверхность направляющего стакана 3, и пуансон отделяет деталь от перемычки, проталкивая ее в нижнюю матрицу 9. При обратном ходе деталь удаляется из нижней матрицы выталкивателем 8.

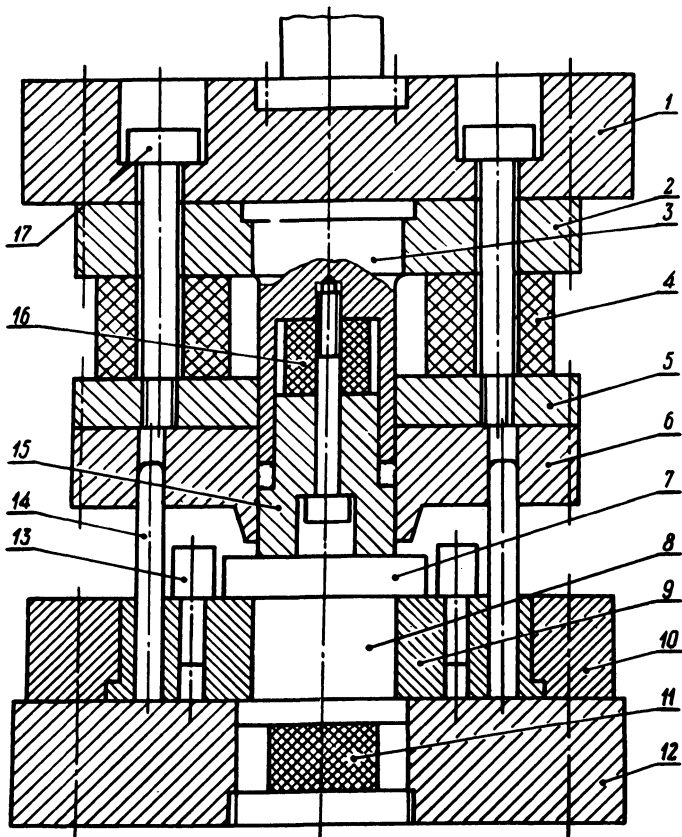


Рис. 2. Схема экспериментального штампа.

Штамп устанавливается на универсальной испытательной гидравлической машине ЦДМПу-10 усилием 30 тс. Эксперименты проводили на алюминии А5, меди М3 и стали 08 толщиной 1,5 мм и менее. Диаметр вырубаемых образцов — 35 мм.

Экспериментальные исследования показали, что такая конструкция штампа может быть успешно использована для чистовой вырубки тонколистовых металлов на прессах простого действия. Следует отметить, что применение данного способа ограничивается толщиной материала. При вы-

рубке листовых металлов толщиной менее 0,8—1 мм (нижний предел для стали, верхний — для алюминия) не удастся избежать образования заусенцев. Это объясняется следующими причинами. Для того чтобы заусенец не образовывался при срезании перемычки, необходимо обеспечить глубину вдавливания заготовки h в матрицу с конусным выступом больше определенной величины. При вдавливании матрицы с конусным выступом материал заготовки затекает в отверстия обеих матриц. Образующаяся при этом перемычка располагается в средней части поверхности среза (рис.1). Поэтому при вырубке материалов толщиной менее 0,8—1 мм величина h становится недостаточной для подавления заусенца. Предотвратить вдавливание заготовки в нижнюю матрицу при внедрении верхней можно, увеличив усилие противодействия со стороны выталкивателя. Однако это не дает положительного эффекта, так как в данном случае к выталкивателю необходимо приложить усилие одного порядка с усилием, приложенным к матрице с конусным выступом. В результате в очаге деформации создается схема напряженного состояния всестороннего сжатия и материал заготовки, в особенности мягкий (алюминий, отожженная медь), под действием высокого гидростатического давления затекает в зазор между плоской матрицей и выталкивателем. Металл, затекший в зазор, после срезания перемычки представляет собой заусенец.

С целью исключения образования заусенца при вырубке металлов толщиной менее 0,8 мм способ был несколько видоизменен. Вдавливание матрицы с конусным выступом в заготовку производили на плоской плите. В этом случае перемычка образуется у поверхности заготовки и глубина вдавливания заготовки h в матрицу с конусным выступом становится достаточной для подавления заусенца. Срезание перемычки производится посредством пуансона и плоской матрицы. Данный способ позволяет получать детали из более тонких материалов с высоким качеством поверхности среза и без заусенца. Нами были получены качественные образцы из алюминия А5 толщиной 0,5 и 0,4 мм. Необходимо отметить, что эта толщина является близкой к предельной.

Л и т е р а т у р а

1. Патент Японии № 47—39266, кл. 74С0 от 11.4.1968. 2. K o n d o К. Das Stauchschneiden — ein neues Schneidverfahren für genaue Werkstücke mit glatten Schnittflächen. — Industrie — Anzeiger, 1975, 97, N 33.