

Пресс-форма работает следующим образом. Гранулы засыпают во внутреннюю камеру дополнительной матрицы 5, закрытую снизу нижним пуансоном 3. При опускании траверсы пресса 7 перемещается вниз верхний пуансон 12. Давление пресса через гранулы передается на нижний пуансон 3, опирающийся на пакет тарельчатых пружин 4. При этом пружины создают противодействие, обеспечивающее предварительное уплотнение гранул в брикет. При дальнейшем увеличении давления пружины 4 сжимаются, и происходит опускание нижнего пуансона 3 с одновременным перемещением брикета.

В момент касания запечников пуансона 3 плиты 1 происходит запираение пресс-формы ползунами 11, которые под действием клин-пальцев 10 входят в отверстия тяги нижней плиты 14. Последующее наращивание давления вызывает пластическое истечение предварительно сбрикетированных гранул в рабочую полость, образованную наружной поверхностью дополнительной матрицы 5 и внутренней поверхностью матрицы 2 в направлении, противоположном движению верхнего пуансона 12. При этом возникают интенсивные сдвиговые деформации, приводящие к диффузионной сварке деформируемых гранул. После окончания процесса выдавливания траверса пресса 7 поднимается вверх, пуансон 12 выходит из внутренней камеры дополнительной матрицы 5 и происходит размыкание пресс-формы. Верхняя плита 6 тягами 8 поднимается над нижней плитой 1, при этом осуществляется отделение дополнительной матрицы 5 от полученного изделия. Пуансон 3 поднимает изделие над нижней плитой 1, которое затем снимается манипулятором и поступает в накопитель.

Дополнительная матрица 5 состоит из двух втулок посаженных друг в друга с натягом, что позволяет компенсировать растягивающие напряжения, возникающие в процессе штамповки.

Поверхность деталей пресс-формы, непосредственно контактирующую с деформируемым металлом, необходимо подвергать азотированию или борированию для уменьшения схватывания металла инструмента и металла гранул.

Анализ напряженного состояния возникающего в процессе выдавливания и результаты исследования макроструктуры полученных полуфабрикатов показал, что на свободной поверхности деформируемого металла при заполнении донной части пресс-изделия возникают растягивающие напряжения, которые приводят к появлению микротрещин в верхней части стенок штампуемых изделий. Создание схемы напряженного состояния с преобладанием сжимающих напряжений могло бы способствовать повышению ресурса пластичности металла и устранению такого рода дефектов.

С этой целью пресс-форму (см. рис. 1) снабдили размещенным в нижней части основной матрицы сменным кольцом, внешний диаметр которого равен внутреннему диаметру основной матрицы, а внутренний диаметр совпадает с внутренним диаметром дополнительной матрицы (рис 2). Кольца изготавливали из алюминиевого сплава, близкого по химическому составу к материалу гранул.

Наличие такого кольца привело к появлению усилия подпора при выдавливании сбрикетированных гранул из дополнительной матрицы в основную и создало более благоприятную схему напряженного состояния с преобладанием сжимающих напряжений, препятствующих возникновению микротрещин. В результате применения пресс-формы со сменными кольцами стала ненужной дополнительная операция по обточке верхней части пресс-изделия и повысился на 7–8 % выход годного.

В конструкции пресс-формы (рис 1) предусмотрен пакет тарельчатых пружин для создания противодействия при предварительном уплотнении гранул в брикет. При горячей деформации тарельчатые пружины подвергались воздействию высоких

температур, что достаточно быстро приводило их в негодность из-за потери упругих свойств. Замена пружин требовала остановок в работе пресс-формы.

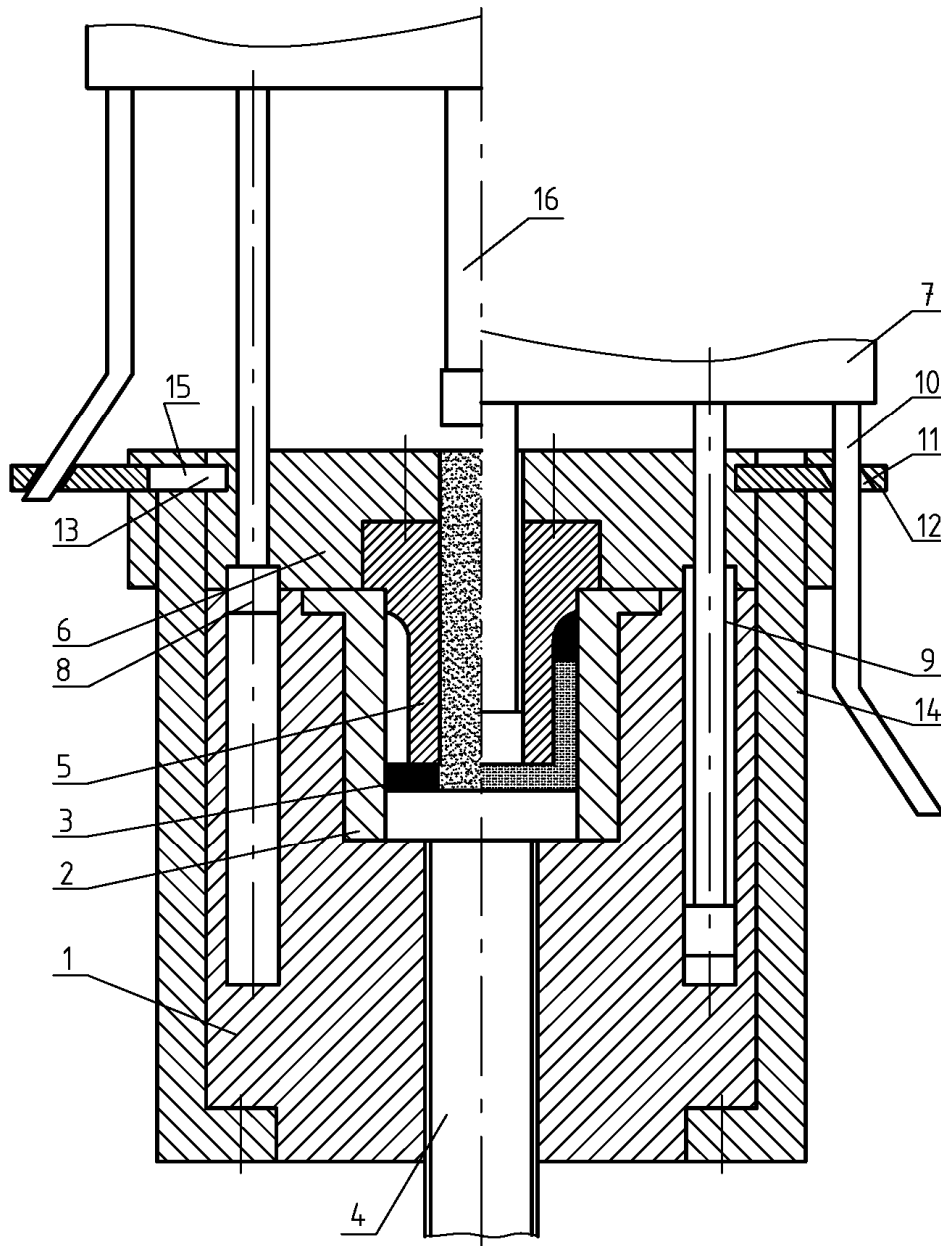


Рис. 2. Пресс-форма для выдавливания полых изделий из гранул алюминиевых сплавов
 1 – нижняя плита; 2 – основная матрица; 3 – сменное кольцо; 4 – нижний пуансон; 5 – дополнительная матрица; 6 – верхняя плита; 7 – траверса; 8 – тяги верхней плиты; 9 – направляющие; 10 – клин-пальцы; 11 – наклонные отверстия; 12 – ползуны; 13 – горизонтальные пазы; 14 – тяги нижней плиты; 15 – горизонтальные отверстия; 16 – верхний пуансон

В конструкции пресс-формы рис 2 необходимость в тарельчатых пружинах отпала, так как нужное по величине противодействие обеспечивает сменное кольцо. Сокращение остановок пресс-формы для замены пружин позволило повысить производительность процесса на 2–3 %.