

Горячая безоблойная штамповка поковок сложной формы в штампах с разъемными матрицами

Студенты гр. 104425 Замотин Г.Н., Кабальников С.С., Круговец И.В.
 Научный руководитель – Карпицкий В.С.
 Белорусский национальный технический университет
 г. Минск

Целью настоящей работы является разработка и внедрение в производстве процессов безоблойной штамповки поковок в штампах специальной конструкции, позволяющих значительно уменьшить припуски и напуски, максимально приблизить форму и размеры поковок к форме и размерам готовых изделий, избежать отходов металла на облой и сократить расход металлопроката в зависимости от сложности и конфигурации деталей от 5% до 35% и более. При этом используется кузнечно-штамповочное оборудование меньшей мощности и тем самым снижается себестоимость изготовления поковок на 10-15%.

Для горячей безоблойной штамповки поковок типа крестовин разработан штамповый пакет, конструкция которого представлена на рис. 1.

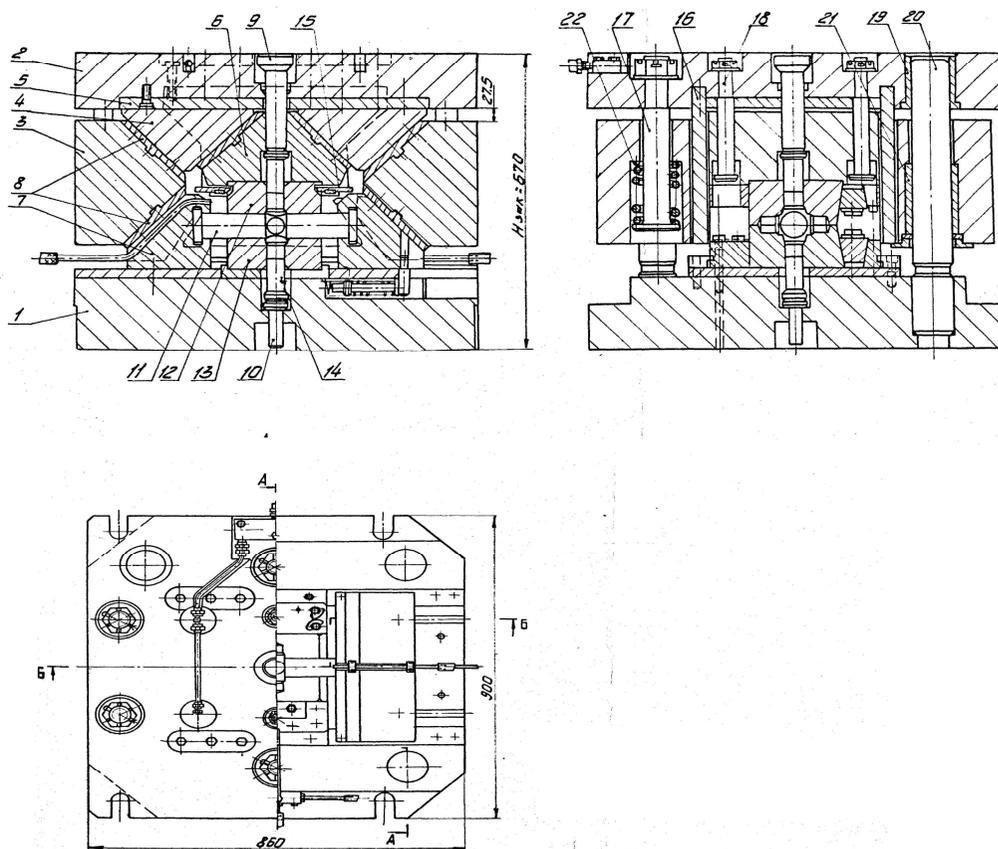


Рисунок 1 – Пакет для безоблойной штамповки крестовины карданного вала

Пакет состоит из нижней 1 и верхней 2 плит, которые крепятся к столу и ползуну прессы.

На плите 1 размещены нижняя полуматрица 13 с толкателями 10 и 14 и две клиновые ползушки 7 с установленными в них пуансонами 11.

На верхней плите смонтированы обойма 3, имеющая внутри наклонные поверхности с закрепленными на них накладками трения 8 из бронзы или антифрикционного чугуна. В обойме расположены центральная клиновидная призма 6, которая прикреплена к верхней плите тягами 18 с возможностью вертикального перемещения, и две промежуточные клиновидные призмы 4, контактирующие с

наклонными поверхностями обоймы 3, центральной клиновой призмы 6 и перемещающиеся в процессе работы по накладкам трения 5, установленными в верхней плите.

На верхней плите расположена система смазки пакета.

Через верхнюю плиту пакета и центральную призму проходит верхний выталкиватель 9, взаимодействующий с верхним выталкивателем штампа. К верхней плите пакета прикреплены планки 16, которые своими скосами взаимодействуют со скосами ползушек 7 и возвращают их в исходное положение. К центральной призме 6 прикреплены верхняя полуматрица 12 и защёлки 15, облегчающие установку верхней полуматрицы. Верхняя, нижняя плиты и обойма соединены колонками 20 и втулками 19 и 21. Обойма прикреплена к верхней плите тягами 17 с установленными между ними и обоймой пружинами 22, которые в исходном положении прижимают обойму к верхней плите.

Пакет работает следующим образом.

В исходном положении, когда ползун пресса находится в верхней мёртвой точке, обойма шестью пружинами 22 прижата к верхней плите 2, центральная клиновая призма 6 с верхним штампом 12 опущена вниз на тягах 18, промежуточные призмы 4 сдвинуты к оси. Клиновые ползушки 7 с установленными на них деформирующими пуансонами раздвинуты в стороны таким образом, что между пуансонами образуется расстояние, равное длине заготовки, с дополнительным зазором в 5-10мм для обеспечения укладки заготовки.

В нижнюю матрицу между пуансонами укладываются заготовки, и включается пресс на рабочий ход.

При опускании ползуна пресса верхняя полуматрица соприкасается с нижней, образуя закрытый ручей. Промежуточные клиновые призмы 4, натолкнувшись на остановившуюся центральную призму 6, расходятся в стороны от оси и, воздействуя на наклонные поверхности обоймы 3, заставляют её перемещаться вниз. Обойма своими нижними наклонными поверхностями взаимодействуют с клиновыми ползушками 7 и перемещает их к оси вместе с пуансонами, деформирующими металл заготовки.

При обратном ходе ползуна пресса первоначально начинают расходиться в стороны деформирующие пуансоны 11 вместе с ползушками 7 под действием скосов планок 16 и пружин, размещённых в нижней плите пакета.

Затем происходит раскрытие полуматриц и возвращение посредством пружин 22 всех деталей пакета, смонтированных на верхней плите.

Поковка выталкивается из ручьёв полуматриц верхним и нижним выталкивателями.

Конструкция пакета имеет следующие особенности:

- усилие сжатия полуматриц пропорционально усилию штамповки и зависит от величины углов клиновых призм (схема с обратной связью) и коэффициента контактного трения в клиновых парах;

- углы клиновых призм и усилие сжатия зависят от соотношения площадей давления (площади деформирующего пуансона и поковки в плоскости разреза);

- при колебаниях объёма заготовки в пределах 2% избыток металла идет на увеличение размеров поковки в пределах положительного допуска и компенсируется упругой деформацией пакета, а при большем избытке металла до 5% он может быть размещен в компенсаторе, расположенном в верхнем или нижнем отростке поковки;

- при значительном превышении заданного объёма заготовки полуматрицы автоматически раскрываются, если усилие разжима полуматриц превысит усилие сжатия.

Рассмотренная в работе конструкция штампового пакета позволяет штамповать точные по размерам поковки без облоя за один переход в окончательном ручье штампа, в то время как обычная технология штамповки в открытом штампе предусматривает три перехода – осадка, предварительная и окончательная штамповка с применением последующей операции – обрезки облоя на обрезном прессе в обрезном штампе.