

Горячая объемная штамповка на молотах

Студент гр.10402221 Евстратовский А.В.

Научный руководитель – Жогло А.Г

Белорусский национальный технический университет
г.Минск

Молоты относятся к кузнечно-штамповочному оборудованию динамического действия. Основные их недостатки заключаются в передаче сотрясений при ударах на близко стоящее оборудование, на конструкции здания кузнечного цеха и окружающих строений, в большом шуме и невысокой точности получаемых поковок. Несмотря на эти недостатки молоты в настоящее время достаточно широко применяются в промышленности, так как динамическое воздействие на заготовку эффективно в случаях штамповки поковок сложной формы, а также при обработке труднодеформируемых и жаропрочных сплавов [1].

Для горячей объемной штамповки в настоящее время применяют паровоздушные, механические и гидравлические молоты. Наибольшее распространение получили паровоздушные молоты. Ниже подробно разобраны процессы горячей объемной штамповки на молотах, КГШП, ГКМ, как наиболее распространенные в общем машиностроении. От характера работы машины-орудия зависят многие факторы технологического процесса, такие, как способ нагрева, конструкция инструмента (штампа), количество переходов штамповки и т. п.

Паровоздушный штамповочный молот двойного действия (рисунок 1) работает по тому же принципу, что и ковочный, но имеет некоторые конструктивные отличия.

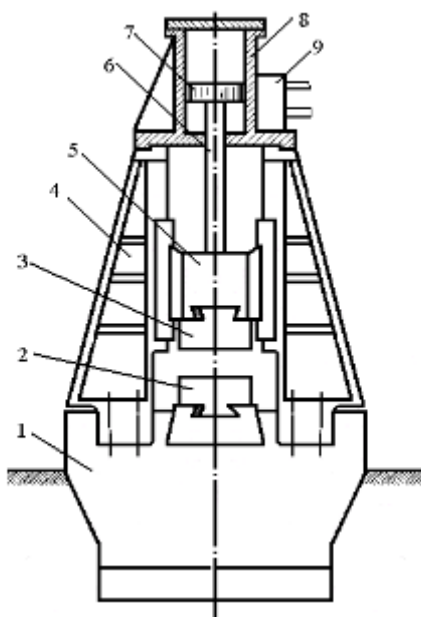


Рисунок 1– Схема паровоздушного штамповочного молота:

- 1 – шабот; 2 – нижняя часть штампа; 3 – верхняя часть штампа; 4 – баба; 5 – стойка;
6 – шток; 7 – поршень; 8 – рабочий цилиндр; 9 – золотник

Если при ковке получают изделия простой формы, то при штамповке стремятся достичь максимального приближения формы поковки к форме готового изделия, и поковки получаются довольно сложными – с ребрами, выступами, полостями и т. п. Поэтому необходимо, чтобы удар был как можно жестче, т. е. максимальная доля энергии удара затрачивалась бы только на деформирование поковки. Это обеспечивается большой жесткостью падающих частей и большой массой шабота. Масса шабота штамповочного молота в 20 раз больше массы его падающих частей. Совмещение осей верхней и нижней частей штампа при штамповке

обеспечивается наличием удлиненных регулируемых направляющих и креплением стоек молота непосредственно на шаботе. В процессе штамповки кузнец сам управляет молотом, нажимая на педаль или рукоятку. Паровоздушные штамповочные молоты изготавливаются по ГОСТ 7024–75 восьми типоразмеров с массой падающих частей от 630 кг до 25 т [2].

Для штамповки применяются также паровоздушные бесшаботные молоты с двусторонним ударом (рисунок 2). У этих молотов отсутствует шабот, а бабы движутся навстречу друг другу. В результате энергия удара почти целиком расходуется на деформацию поковки взаимно поглощается бабами, не передаваясь на фундамент.

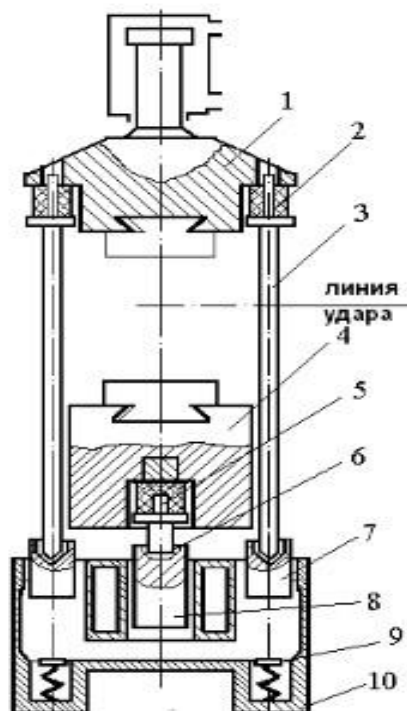


Рисунок 2 – Схема паровоздушного бесшаботного молота с гидравлической связью баб:

1 – верхняя баба; 2, 5 – амортизаторы; 3 – плунжер; 4 – нижняя баба; 6 – шток;

7, 8 – плунжеры; 9 – компенсаторы; 10 – нижняя поперечина

Верхняя баба 1 является ведущей. Перемещаясь вниз под действием давления пара или сжатого воздуха, она приводит в движение нижнюю бабу 4 через механическую или гидравлическую связь. При гидравлической связи нижняя баба 4 разгоняется силой давления жидкости в нижнем цилиндре. При движении верхней бабы 1 вниз штоки 3 давят на плунжеры 7, толкая их вниз. В результате жидкость (минеральное масло), находящаяся в замкнутом объеме, из боковых полостей корпуса нижней поперечины 10 вытесняется в среднюю и перемещает плунжер 8 вверх, а через шток 6 и нижнюю бабу 4 вверх вплоть до соударения. К моменту удара нижняя баба развивает такую же скорость, как и верхняя. В местах соединения штоков с бабами имеются амортизаторы 2, 5, а гидроудары в жидкости смягчаются компенсаторами 9.

Молоты такой конструкции обладают высокой надежностью и изготавливаются с энергией удара до 1 400 000 Дж, что эквивалентно паровоздушному молоту с массой падающих частей 70 000 кг. Главный недостаток бесшаботных молотов – невозможность штамповки в многоручьевых штампах, так как затруднено перемещение заготовки из ручья в ручей. Наилучшие результаты получаются при штамповке в одноручьевых штампах тяжелых заготовок осесимметричных деталей – шестерен, фланцев, втулок и т. п.

Механические молоты не могут развивать большой энергии удара, в силу чего постепенно выходят из употребления, а гидравлические пока еще не нашли широкого применения.

Схема гидравлического ковочного пресса с индивидуальным насосным безаккумуляторным приводом показана на (рисунок 3). Рабочее усилие пресса создается жидкостью (водной эмульсией или минеральным маслом), подаваемой под высоким давлением (20–30 МПа) в рабочий цилиндр 1 от насоса бчерез систему управления 5. Жидкость давит на плунжер 2, который передает усилие на подвижную поперечину 7. Последняя перемещается по колоннам 4, жестко соединенным верхней и нижней неподвижными поперечинами 3и9. При опускании поперечины 7 жидкость из возвратных цилиндров 10вытесняется плунжером 11. Заготовка деформируется бойками 8, которые прикреплены к неподвижной 9и подвижной 7 поперечинами.

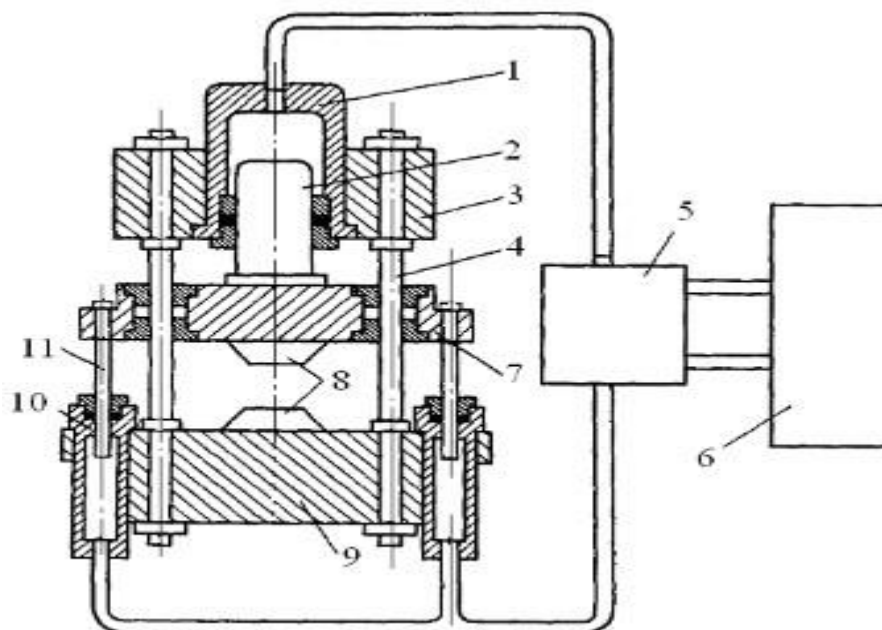


Рисунок 3 – Ковочный гидропресс:

- 1 – рабочий цилиндр; 2 – цилиндр; 3, 9 – неподвижные поперечины;
 4 – колонны; 5 – блок управления; 6 – гидронасос; 7 – поперечина; 8 – бойки;
 10 – возвратный цилиндр; 11 – плунжер

Для подъема поперечины 7 после совершения рабочего хода жидкость под давлением подается в возвратные цилиндры 10, а из рабочего цилиндра 1 вытесняется плунжером 2. Таким образом, поперечина совершает прямой и обратный ход. Прямой ход имеет два участка: ход приближения, при котором рабочий инструмент подводится к заготовке, и рабочий ход, при котором непосредственно деформируется заготовка. Остановка подвижной поперечины для выполнения вспомогательных операций (смены инструмента, перемещения заготовки и т.п.) называется технологической паузой.

Список использованной литературы

1 Уфимский Государственный Авиационный Технический Университет Российская Федерация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/>. – Дата доступа: 07.11.2023.

2 Технология конструкционных материалов / А. М. Дальский [и др]. – М.: Машиностроение, 1997. – 664 с.