

Студент гр.10402129 Гардилковский А.Н.

Научный руководитель – Томило В.А.

Белорусский национальный технический университет  
г.Минск

Использование традиционных способов обработки материалов давлением влечет за собой длительное время технологической подготовки и высокой себестоимостью изготавливаемых деталей, особенно при мелкосерийном выпуске. Поэтому есть спрос на высокоэнергетические импульсные методы обработки металлов давлением с использованием энергии взрывчатых веществ.

Применение высокоэнергетических импульсных методов (в частности энергией взрыва) дает возможность использования большого запаса энергии энергоносителя при относительно небольшом его объеме, уменьшает стоимость оснастки, сокращает время ее разработки и изготовления, существенное уменьшение капитальных вложений [1].

Основной особенностью этого метода является быстрое выделение энергии и передача энергии заготовке через передающую среду, среда также выступает в качестве одного из элементов пресс-формы (пуансона или матрицы). Если при традиционных способах обработки металлов давлением скорость деформирования около 0,3–1,5 м/с, на ударных машинах – не более 5 м/с, то при использовании метода с использованием энергии взрыва она составляет 100 м/с и более.

Эта скорость позволяет прикладывать необходимое усилие к заготовке, повышает точность размеров обрабатываемых деталей, включая трудно-деформируемые металлы появляется возможность эксплуатации как в цеховых, так и в полевых условиях. Однако следует помнить, что этот метод требует соблюдения особых мер безопасности и разработки дополнительных средств для снижения трудоемкости подготовительных и промежуточных работ [2].

Усовершенствование процесса гидровзрывной штамповки заключается в повышении эффективности процесса, а именно коэффициента полезного действия штамповки, в настоящее время существует три основных способа повышения КПД: использование энергии отраженной волны, замыкание взрывной системы и метание передающей среды, объединение нескольких операций при одном и том же переходе. В данной работе детально рассмотрим способ отражающей волны.

При штамповке взрывом без отражателей главным недостатком является тот факт, что к заготовке направлена большая доля энергии взрыва. Кроме этого, основная часть деформационной работы происходит благодаря первичной ударной волны, и часть энергии отраженной волны практически не используется. Если сконструировать оборудование таким образом, чтобы в нем имелся отражатель соответствующей формы, который направит отраженные волны в направлении заготовки, то коэффициент полезного действия процесса значительно увеличится. Форма отражателя выбирается таким образом, чтобы расположенный заряд располагался так, чтобы отраженная волна была с плоским фронтом распространения. Приведем в качестве примера часто используемую разновидность использования эффекта отражения систему, в которой отражатель помещается в пространстве, в котором находится передающая среда. Схема такого устройства приведена на рисунке 1.

Работа механизма заключается в том, что внутренняя поверхность крышки выполнена в виде параболического отражателя, в фокусе которого находится взрывной заряд под номером 2, срабатывающий от ударного устройства под номером 1. Прокладка под номером 9 обеспечивает герметичность рабочего пространства. Импульс заряда, воздействующий в

верхней точке отражателя, принимается от шпилек под номером 4. Рабочую полость можно использовать для свободной вытяжки только при помощи вытяжного кольца или для расположения матриц разного типа [3], две из которых показаны на рисунке 1 (б, в).

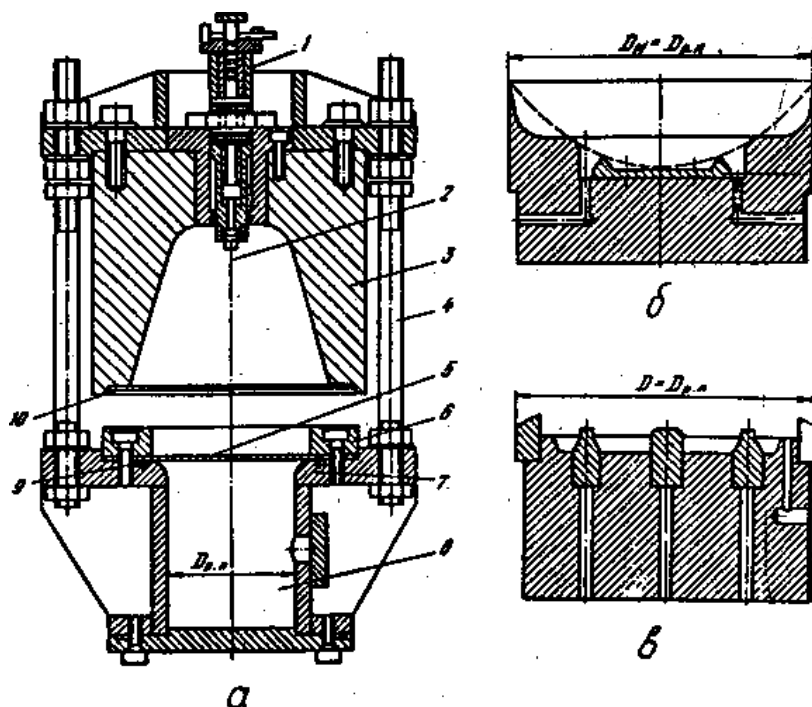


Рисунок 1 – Закрытая система штамповки с отражателем:  
 1 – ударник; 2 – заряд ВВ; 3 – крышка-отражатель; 4 – шпильки;  
 5 – заготовка; 6 – прижимное кольцо; 7 – вытяжное кольцо; 8 – рабочая полость;  
 9 – уплотнение; 10 – соединительная поверхность с уплотнением

Благодаря усовершенствованию процесса гидровзрывной штамповки путем использования энергии отраженной волны существенно повышается коэффициент полезного действия и технико-экономические показатели процесса штамповки.

#### Список используемых источников

1. Коликов, А.П. Новые процессы деформации металлов и сплавов: учеб. пособие / А.П. Коликов, П.И. Подухин, А.В. Крупин. – М.: Высшая школа, 1986. – 364 с.
2. Петров, А.П. Прогрессивные технологические процессыковки и объемной штамповки / А.П. Петров, П.А. Масловский, С.В. Ершов. – М.: Высшая школа, 1988. – 261 с.
3. Губарева, Э.М. Высокопроизводительные методы обработки металлов учеб. пособие / Э.М. Губарева. – Пермь: Пермский технический университет, 1996. – 280 с.