

Электрогидравлическая штамповка

Студент гр. 10402118 Федюк Ю.Ю.
 Научный руководитель – Томило В.А.
 Белорусский национальный технический университет
 г. Минск

Сущность электрогидравлического эффекта заключается в том, что при высоковольтных импульсных разрядах в жидкости создаются мощные гидравлические давления. Возникающие при этом ультразвуковые и гравитационные явления могут быть использованы для различных технологических целей и, в первую очередь, для штамповки сложных деталей из высокопрочных материалов. Принципиальные схемы электрогидравлической штамповки и развальцовки труб показаны на рисунке 1.

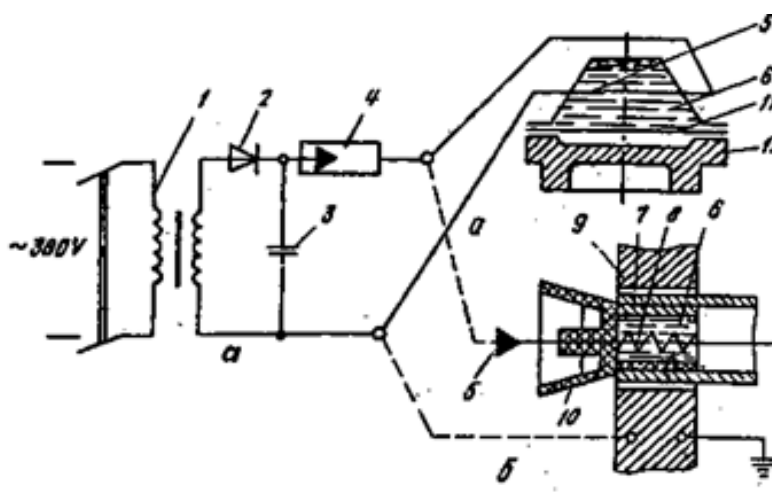


Рисунок 1 – Принципиальная схема электрогидравлической штамповки (а) и развальцовки труб (б)

При помощи автотрансформатора и высоковольтного трансформатора 1, питающихся от сети переменного тока, напряжение через выпрямитель 2 подается на конденсаторную батарею 3. Накопленная энергия, благодаря пробоем формирующей промежутка 4 при заданном напряжении, выделяется в рабочем промежутке между двумя электродами 5.

В зависимости от мощности трансформатора время зарядки конденсаторов может быть от десяти долей секунды до десятков секунд. При этом время разряда измеряется микросекундами. В связи с этим процесс приобретает характер взрыва. При сравнительно небольшой мощности генератора импульсных токов в канале разряда возникают высокие температуры (десятки тысяч градусов) и гидравлические давления до десятков тысяч атмосфер [1–4].

При этом возможен непосредственный пробой жидкости 6 или взрыв проводника 3. Последний случай использованием специальных патрончиков 10 (рисунок 1, б).

Как видно из рисунка 1, а, заготовка 11 в процессе деформирования принимает форму матрицы 12. Электрогидравлическая штамповка характеризуется рядом последовательно происходящих стадий: формирование проводящего канала между электродами; выделение в зоне канала основной доли энергии, запасенной в конденсаторах; образование волн сжатия и пульсация газового пузыря после разряда; взаимодействие ударной волны и гидротока с заготовкой.

По сравнению с традиционными методами обработки металлов давлением электрогидравлическая штамповка имеет следующие преимущества:

– упрощается и удешевляется технологическая оснастка, что способствует сокращению сроков технологической подготовки производства и уменьшению затрат на освоение новых изделий;

– повышается точность штампуемых деталей из-за уменьшения пружинения и увеличения скорости деформирования;

– появляется дополнительная возможность совмещения ряда операций, выполняемых в одном штампе;

– увеличивается предельная глубина штамповки и критическая степень деформации из-за локализации воздействия и высоких скоростей деформирования; расширяются технологические возможности процесса.

По сравнению со штамповкой взрывом электрогидравлическая штамповка более предпочтительна, поскольку процесс может выполняться в обычных цеховых условиях. Кроме того, более просто решаются вопросы техники безопасности, обеспечиваются точная регулировка энергии и многократное воздействие на заготовку с одной установки.

Список использованных источников

1 Садко, В.И. Поперечно-клиновое прокатывание: руководство по практическому применению / В.И. Садко. – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – 176 с.

2 Щукин, В.Я. Основы поперечно-клинового прокатывания / В.Я. Щукин. – Минск: Наука и техника, 1986. – 223 с.

3 Кожевникова, Г.В. Развитие теории и технологии формообразования осесимметричных ступенчатых деталей поперечной прокаткой / Г.В. Кожевникова. – Минск: Белорусская наука, 2005. – 183 с.

4 Кожевникова, Г.В. Теория и практика поперечно-клинового прокатывания / Г.В. Кожевникова. – Минск: Беларуская навука, 2010. – 291 с.