

Штамповка взрывом

Студенты: гр. 10402118 Ганусевич Д.А., гр. 10402117 Кузнецов И.И.
 Научный руководитель – Томило В.А.
 Белорусский национально технический университет
 г. Минск

Штамповка взрывом – это способ обработки металлов, полученный на использовании энергии взрыва. Взрыв – процесс освобождения большого количества энергии в ограниченном объеме за малый промежуток времени. Формообразование заготовки происходит за счет импульсного давления ударной волны, вызывающего в материале заготовки напряжения, гораздо превышающие предел текучести [1].

Штамповка взрывом – один из первых, наиболее исследованных методов высокоскоростного деформирования материалов.

Обладая высокой удельной и общей энергоемкостью и эффективностью, взрывчатые вещества допускают деформировать детали больших габаритов из высокопрочных материалов с высокой точностью. Возникающие при взрыве давления достигают 3000 МН, а времядействия на материал заготовки составляет доли секунды. Таким методом штамповки можно выполнять многие операции холодной штамповки (вытяжку, формовку, пробивку отверстий и др.). Штамповкой взрывом производятся детали разных конфигурации и размеров из плоских и фасонных листовых заготовок.

К источникам энергии при обработке металлов взрывом относятся разные виды взрывчатых веществ. Взрывчатым веществом это химическое соединение (смесь), которое, под действием теплоты механического удара или давления, за короткий промежуток времени преобразуется в другое устойчивое вещество, полностью или большей частью газообразное.

От разновидности энергоносителя различают формообразование деталей взрывчатыми веществами бризантного действия, пороховых зарядов и газовыми смесями или сжиженными газами. К взрывчатым веществам бризантного действия относятся тротил, аммонит и др. Чаще всего применяется тротил, подрываемый с помощью электродетонаторов.

Взрыв веществами бризантного действия характеризуется большой концентрацией энергии. Для передачи этой энергии на заданную площадь заготовки и для ее равномерного деформирования взрыв заряда рационально производить не в воздухе, а в воде. Вода смягчает удар и обеспечивает нагружение заготовки по всему очагу деформации.

Как правило, штамповку производят в открытых емкостях – естественных (озеро, река) или искусственных (железобетонных и земляных бассейнах) наполненных водой (рисунок 1).

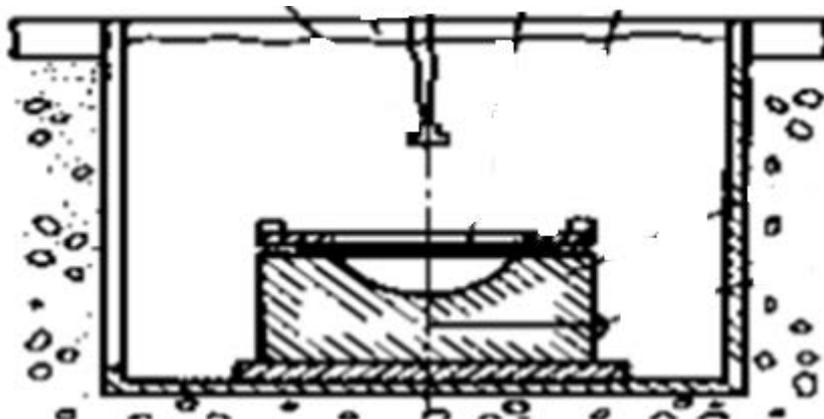


Рисунок 1 – Бассейн многозарядного действия

Изредка используются бассейны однорядного действия (рисунок 2), которые могут устанавливаться в бронекамере – для производства небольших деталей.

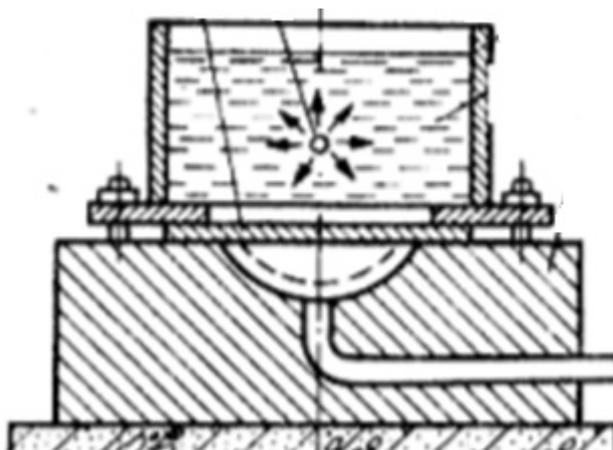


Рисунок 2 – Бассейн одnorазового действия

Штамповка порохами и газами осуществляется в закрытых емкостях. Энергия взрывчатого вещества передается заготовке либо прямо, либо через промежуточную среду.

Существенными преимуществами штамповки газовыми смесями является равномерность нагружений поверхности заготовки при взрыве, возможность автоматизации процесса. Важным недостатком штамповки газовыми смесями является повышенные требования к технике безопасности.

Основными достоинствами штамповки взрывом:

- низкая стоимость оснастки (матрица изготавливается из недорогих материалов);
- небольшие капитальные затраты (не требуется прессовое оборудование);
- высокая точность обработки;
- возможность изготовления деталей сложной формы из трудно деформируемых и хрупких сплавов;
- сокращение числа технологических переходов.

К недостаткам относятся неэкономичность при большом объеме производства, трудность управления процессом, опасность и неудобство работы с взрывчатым веществом.

Список используемых источников

1 Самохвалов, В.Н. Высокоэнергетические методы размерной и упрочняющей обработки: учеб. пособие / В.Н. Самохвалов. – Самарский университет, 2019 – 73 с.