

## Гидроформовка

Студент гр. 10402119 Цыпенков А.А.

Научный руководитель – Томило В.А.

Белорусский национальный технический университет

Гидроформовка – процессы гидравлической вытяжки или холодной листовой штамповки жидкостью, при которых сложные однокомпонентные детали получают прессованием в форме за счет давления жидкости.

Наиболее распространенным типом гидроформовки является изменение нормального круглого сечения трубы на другое по длине заготовки. Современные технологии гидроформовки труб позволяет получать более сложные контуры, чем это было еще 20 лет назад. Эта технология активно используется в автомобилестроении и способна удовлетворить самые высокие запросы дизайнеров в этой отрасли.

При гидроформинге осуществляются два различных процесса: формирование высоким давлением жидкости изнутри и гидромеханическое формирование глубокой вытяжкой.

Формование высоким давлением изнутри – формирование пустотелых герметичных деталей. Деталь помещают в пресс-форму, которую закрывают, после чего внутренние стенки заготовки подвергают воздействию гидростатического давления жидкости, а воздух удаляют. Под действием гидростатического давления заготовка расширяется и точно повторяет очертания пресс-формы [1].

Гидромеханическое формирование глубокой вытяжкой дает возможность за один этап изготавливать детали, которые требуют при обычной глубокой вытяжке нескольких операций. Также появляется возможность изготовить из одной заготовки такие детали, которые нельзя создать обычным прессованием. Типичными изделиями, изготовленными способом формирования глубокой вытяжкой, являются детали автомобилей с глубокими, выступающими частями, такие как детали кузова и топливные баки.

Основные процессы гидроформинга представлены на рисунках 1–3.

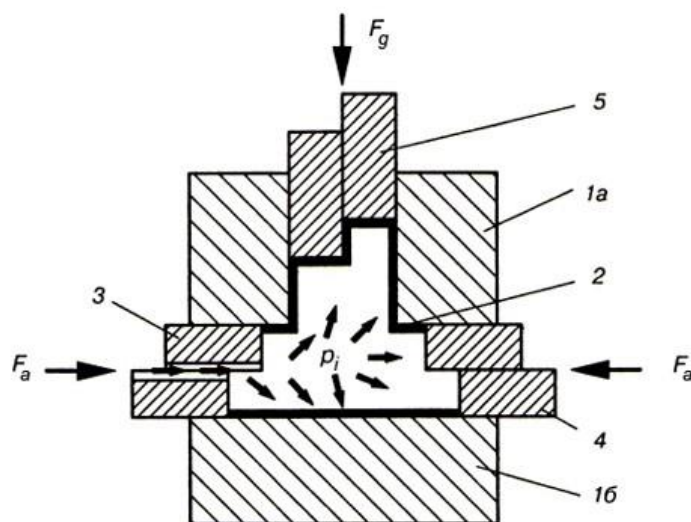


Рисунок 1 – Гидроформинг:

шаг процесса – расширение:  $F_a$  – закрывающая сила;

$F_g$  – противостоящая сила;  $p_i$  – внутреннее давление; 1а – верхняя часть пресс-формы;

1б – нижняя часть пресс-формы; 2 – заготовка (труба); 3 – мандрель (с входным отверстием);

4 – мандрель; 5 – противостоящий пуансон

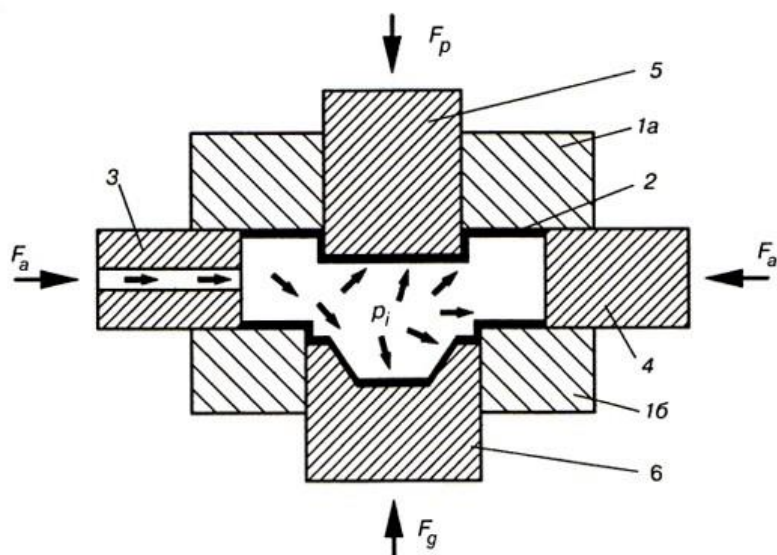


Рисунок 2 – Гидроформинг:  
 шаг процесса – выдавливание.  $F_g$ , – закрывающая сила;  
 $F_g$  – противостоящая сила;  $F_p$ , – сила пуансона;  $P$  – внутреннее давление;  $F_a$  – верхняя часть пресс-формы; 1б – нижняя часть пресс-формы; 2 – заготовка (труба); 3 – мандрель (с входным отверстием для вторичной гидравлической жидкости); 4 – мандрель; 5 – пуансон; 6 – пуансон, противостоящий давлению

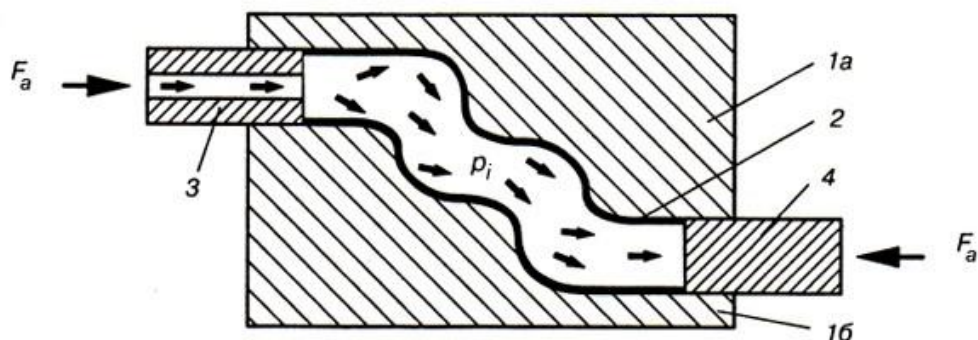


Рисунок 3 – Гидроформинг:  
 шаг процесса – калибровка:  $E$  – закрывающая сила;  $F_a$  – верхняя часть пресс-формы;  
 $P$  – внутреннее давление; 1а – верхняя часть прессформы; 1б – нижняя часть прессформы;  
 2 – заготовка (труба); 3 – мандрель (с входным отверстием для вторичной гидравлической жидкости); 4 – мандрель

Благодаря отверждению при растяжении гидроформинг позволяет изготавливать легкие высокопрочные детали сложной формы, получение которых с использованием других методов невозможно. Необходимо рассмотреть специальные требования, определяемые исходными условиями непрерывного производства [2].

#### Список использованных источников

- 1 Гидроформовка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://alterozoom.com/en/documents/40756.html>. – Дата доступа: 29. 03. 2023.
- 2 Гидроформовка металла [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://metkb.ru/metalloobrabotka-3/gidroformovka-metalla.html>. – Дата доступа: 29. 03. 2023.