

Заготовительное производство

ВАЛЬЦЕВАНИЕ (ВАЛЬЦОВКА)

Вальцевание - это заготовительная операция получения обечайки или конуса в специальных вальцегибочных вальцах, за счет деформирования листового материала вдоль некоторого направления или радиального деформирования трубы



СХЕМЫ ВАЛЬЦЕВАНИЯ

1) Двухвалковая схема вальцевания



Двухвалковая схема вальцевания возможна в том случае, если один из валков с поверхности податлив, за счет чего осуществляется вальцевание. При этом один из валков изготавливается комбинированным: внутренний слой стальной, а наружная поверхность определенной толщины изготавливается из пластичного материала - полиуретана.

Двухвалковая система вальцевания применяется для вальцевания тонколистового материала чаще всего алюминия, меди их сплавов и других материалов.

СХЕМЫ ВАЛЬЦЕВАНИЯ

2) Трехвалковая схема вальцевания



➡ Длина рабочей части валков может достигать 12000 мм.

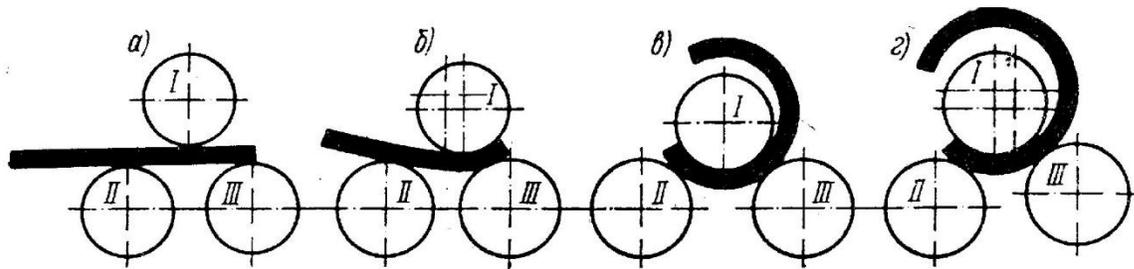
➡ Вальцевание может проводиться в холодном или горячем состоянии в зависимости от свойств материала и возникающих при этом напряжений и деформаций.

➡ При холодном вальцевании сталей для производства ответственных сварных конструкций, деформация не должна быть более 2,5%. Если она больше, то вальцевание должно вестись в горячем состоянии.

➡ При вальцевании в горячем состоянии заготовка нагревается в печи до температуры 1050...1150 °С, выдерживается при этой температуре для нагрева заготовки по всей толщине определенное время и за тем вальцуется обечайка или конус.

СХЕМЫ ВАЛЬЦЕВАНИЯ

2) Трехвалковая схема вальцевания



Предварительный расчет ожидаемой деформации при вальцевании

$$\varepsilon = 100 \frac{S}{2R}, \%$$

где S - толщина листа; R - радиус вальцуемой обечайки (радиус гибки)

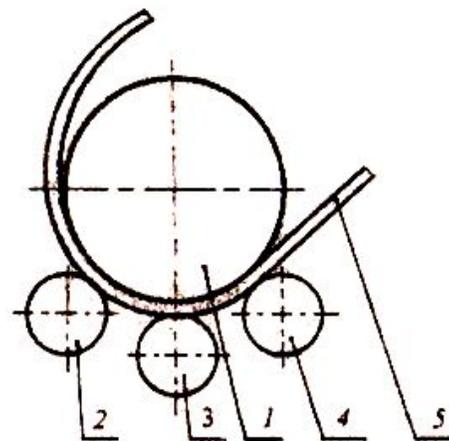
Трехвалковая система вальцевания применяется для вальцевания сталей, меди, алюминия, биметаллов и др.

СХЕМЫ ВАЛЬЦЕВАНИЯ

3) Четырехвалковая схема вальцевания

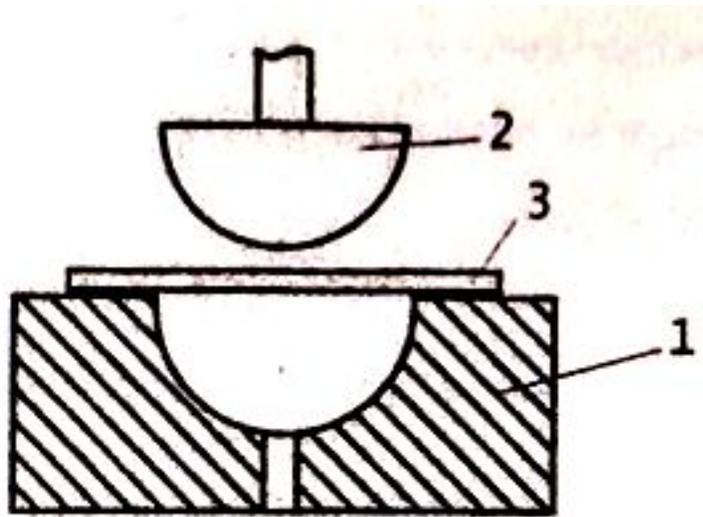


Четырехвалковая схема отличается от трехвалковой тем, что здесь при определенных диаметрах валков могут отсутствовать недовальцованные участки при неподвижных валках.



ШТАМПОВКА

Штамповка применяется для придания заготовке соответствующей формы за счет пластического деформирования и производится на специальных прессах по системе пуансон - матрица в холодном или горячем состоянии в зависимости от свойств материала, формы детали и возможных деформаций



- 1 - матрица
- 2 - пуансон
- 3- заготовка



ВИДЫ ШТАМПОВКИ

1) Листовая штамповка - один из видов холодной обработки давлением, при которой листовая материал деформируется в холодном или подогретом состоянии

Холодная штамповка:

- толщина металла не более 10 мм



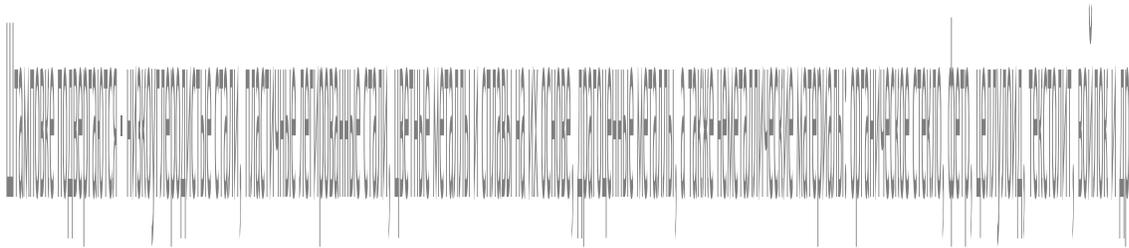
Горячая штамповка:

- толщина металла не более 20 мм

- температура нагрева 1050-1100 °С

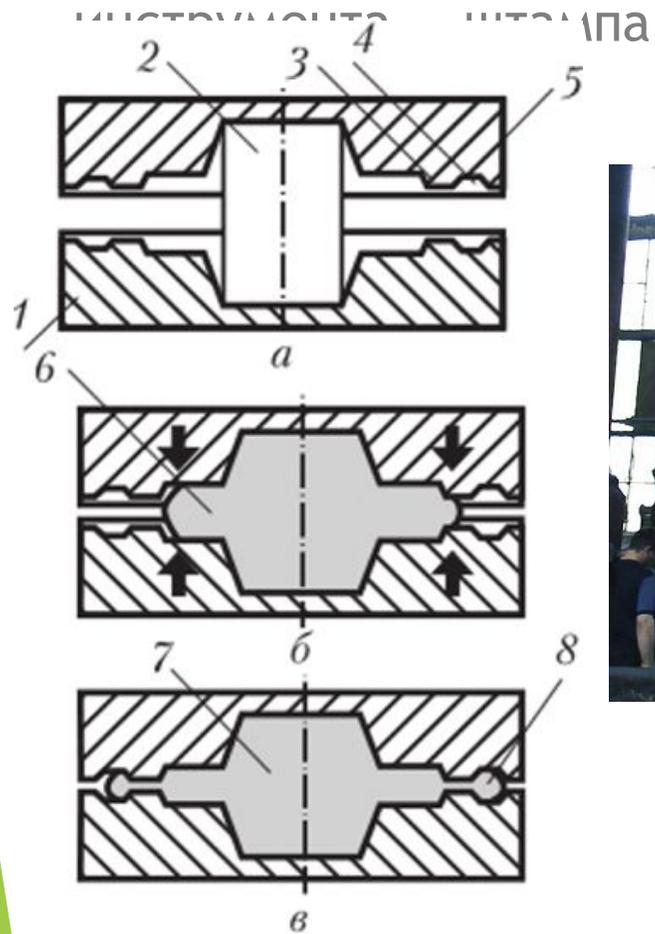
- температура окончания штамповки:

монометалл - 700 °С , биметалл - 900 °С



ВИДЫ ШТАМПОВКИ

2) Объемная штамповка - процесс холодного или горячего пластического деформирования металла в полости специального инструмента - штампа



ПРЕИМУЩЕСТВА ШТАМПОВКИ



Дешевая стоимость изготовления и оснастки



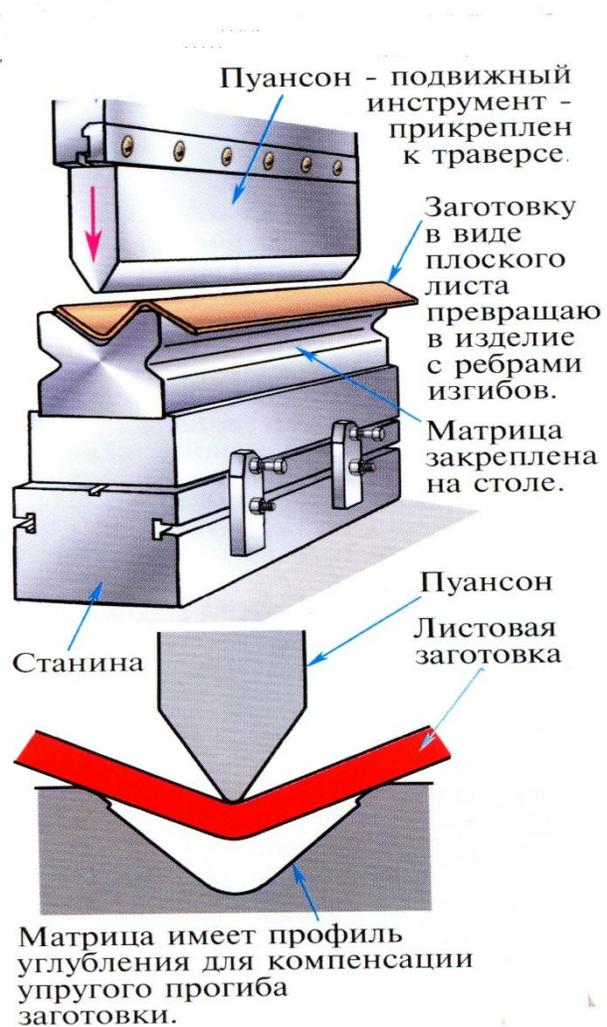
Изделие после штамповки обладает высокой прочностью и стойкостью к различным деформациям



Изделие после штамповки подвергается ремонту и восстановлению

ГИБКА

Гибка - это операций холодного и горячего деформирования металла



КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ГИБКИ

- 1) Одноуголовая (называемая иногда V-образной гибкой)
- 2) Двухуголовая или П-образная гибка
- 3) Многоуголовая гибка
- 4) Радиусная гибка листового металла (закатка) – получение изделий типа петель, хомутов из оцинковки и пр.



РАСЧЕТ ТЕХНОЛОГИИ ГИБКИ

1) Минимально допустимый угол гибки (r_{\min})

при малых деформациях:

$$r_{\min} = \frac{1-\psi}{2\psi} s,$$

где ψ - относительное сужение деформируемого металла

s - толщина металла

при больших деформациях:

$$r_{\min} = \frac{\lambda + 2\psi - 2}{2(1 - \psi - \lambda)} \lambda s,$$

где ψ - относительное сужение деформируемого металла

s - толщина металла

λ - коэффициент утонения металла, %

Если радиусгиба слишком мал, то наружные волокна стали могут разрываться, что нарушает целостность готового изделия. Поэтому минимальные радиусы принято отсчитывать по наибольшим деформациям крайних частей заготовки, с учетом относительного сужения ψ деформируемого материала

РАСЧЕТ ТЕХНОЛОГИИ ГИБКИ

2) Определения усилия гибки (M)

если упрочнение металла невелико(алюминий или малоуглеродистая сталь):

$$M = 1,15\sigma_T \frac{s^2}{4},$$

где σ_T - предел текучести материала заготовки перед гибкой

s - толщина металла

если уголгиба более 45 градусов:

$$M = \frac{1,15\sigma_T b s^2}{6},$$

где b - ширина заготовки

РАСЧЕТ ТЕХНОЛОГИИ ГИБКИ

3) Определения технологического усилия (P)

При одноугловой свободной гибке :

$$P = \frac{0,33bs^2(1+\varepsilon)\sigma_B}{r_{min}\sin\frac{\alpha}{2}},$$

где $\varepsilon = \frac{1}{\frac{2r_{min}}{s}+1}$ (наибольшее деформация сечения заготовки)

α - уголгиба,

σ_B - значение предела прочности материала

При несвободной гибке:

$$P = p_{пр}F_{пр}$$

где $F_{пр}$ - площадь проекции заготовки, подвергаемой изгибу

$p_{пр}$ - удельное усилие гибки с калибровкой, которое зависит от материала изделия:

Для алюминия – 30...60 МПа; Для малоуглеродистых сталей – 75...110 МПа;

Для среднеуглеродистых сталей – 120...150 МПа; Для латуней – 70...100 МПа.

Для выбора типоразмера оборудования, рассчитанные усилия увеличивают на 25...30%, и сравнивают полученный результат с номинальными (паспортными) значениями.