

также возможности обработки кольцевых заготовок, что предоставляет дополнительные технологические преимущества.

Процессы СШ имеют существенные преимущества по сравнению с традиционными методами штамповки:

- получение деталей сложного профиля без нагрева
- значительное снижение силы деформирования до 20...25 раз;
- получение поковок с большим отношением диаметра к высоте (более 20);
- расширение области рационального использования холодных деформационных процессов для получения точных заготовок и готовых изделий, при этом существенно снижается материалоемкость производства и уменьшается объем механической обработки.

УДК 621.774

Исследование силовых параметров процесса формообразования сферообразных оболочек с использованием жесткого деформирующего инструмента

Карпицкий В. С., Карпицкий Ю. В.

Белорусский национальный технический университет

Изготовление сферообразных оболочек с более сложной конфигурацией их боковых поверхностей возможно с использованием жесткого составного деформирующего инструмента, в конструкции которого для формоизменения трубной заготовки используют разжимной секционный пуансон с рабочими поверхностями соответствующими профильной боковой образующей получаемого изделия. В процессе деформирования полой заготовки в зависимости от формы наружной поверхности изделия в материале заготовки под действием осевого усилия и усилия, передаваемого секциями разжимного пуансона на внутреннюю стенку заготовки, возникают осевые и тангенциальные напряжения.

Поскольку внешняя поверхность заготовки в процессе раздачи не нагружена, а удельное усилие, передаваемое секциями пуансона, при относительно тонкостенной заготовке мало по сравнению с напряжением текучести, можно считать, что напряженное состояние элемента заготовки в зоне пластической деформации близко к плоскому, поскольку при относительно малом удельном усилии удельные силы трения им пропорциональны.

На этом основании условие пластичности может быть записано в виде $\sigma_{\theta} = \beta \sigma_s$. Совместное решение обобщенного уравнения равновесия

элементарного объема материала заготовки в зоне пластической деформации и условия пластичности позволяет определить деформирующее усилие P_p , необходимое для формоизменения заготовки

$$P_p = 2\pi\beta\sigma_s HS(\operatorname{tg}\alpha + \mu).$$

Полученная зависимость учитывает, как технологические параметры инструмента и заготовки, так и физико-механические свойства материала и условия его деформирования.

УДК 621.771.013

Влияние параметров процесса сферодвижной штамповки на стойкость формообразующего инструмента

Качанов И.В., Кудин М.В., Стадник В.В.

Белорусский национальный технический университет

В процессе сферодвижной штамповки главную работу деформирования выполняет сферодвижный механизм. Основное назначение сферодвижного механизма состоит в том, что он сообщает исполнительному звену совместно с пуансоном пространственно - сферическое колебание вокруг заданного центра. В этом центре пересекаются осевые линии исполнительного звена, пуансона и заготовки, а также две главные оси кинематических пар, образующих этот механизм.

Кинематика исполнительного звена обладает сложной характеристикой, так как в различных точках этого звена скорость, ускорение и траектория колебания не одинаковы. Точки рабочей поверхности пуансона совершают цикличное волновое колебание вокруг центра, при этом воздействие пуансона на металл заготовки происходит в локальной зоне.

Отклоненная от вертикали на небольшой угол γ (угол прецессии) ось водила бойка описывает коническую поверхность вокруг вертикальной оси; при этом водило не вращается вокруг собственной оси и пуансон получает не вращательное, а круговое качательное движение. Вершина конуса, описываемого вращением оси водила совпадают с вершиной конусной части деформирующего вала.

Торцевая часть пуансона непрерывно перекачивается по поверхности деформируемой заготовки, установленной в матрице, образуя в каждый момент сосредоточенный очаг деформации. Ввиду этого нагрузка на деформируемую заготовку прикладывается не по всей торцевой поверхности одновременно, как при осадке плоскопараллельными бойками, а по значительно меньшей поверхности.