

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОСАДКИ ПОЛОСЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЛОИСТЫХ МОДЕЛЕЙ

Шарапов К. М.

МГТУ "СТАНКИН"

Кафедра «Системы пластического деформирования»

Научный руководитель: профессор Васильев К.И.

В процессе выполнения работы была разработана параметрическая модель осаживаемой заготовки, с возможностью демонстрации первой фазы процесса осадки (развитие жесткого клина), в графическом пакете T-Flex CAD.

В теории обработки металлов давлением принято, что образование бочки при осадке цилиндрического образца связано с действием сил контактного трения, однако, при осадке многослойного образца из пластилина выявилось, что слои выходят на контактную поверхность, что не может быть обусловлено действием сил контактного трения.

Из условия плоской задачи известно:

$$S_{недеф.заг.} = S_{деф.заг.} \quad (1)$$

Разобьем заготовку на слои и проведем среднюю линию в каждом из слоев. Принимаем, что материал изотропен, т.е. имеет одинаковые свойства по всему объему. Поэтому деформирование всех слоев заготовки одинаково, а следовательно, толщина каждого слоя уменьшается равномерно, и толщины слоев в деформированной заготовке равны друг другу. (Это подтверждается теоретическими работами Л.Г. Степанского).

Заменяв боковую поверхность слоя прямолинейным участком, получим трапецию.

Исходя из условия плоской задачи также ясно, что:

$$S_{недеф.прямоуг.} = S_{деф.трапеции.} \quad (2)$$

Зная число слоев и величину деформирования, определяем текущую высоту каждого слоя заготовки:

$$h_{тек.i} = h_{исх.} - \frac{h_{деф.}}{n} \quad (3)$$

где:

$h_{тек.i}$ - текущая высота каждого слоя; $h_{исх.}$ - исходная высота заготовки; $h_{деф.}$ - величина деформации;

n - кол-во. слоев в заготовке.

Разделив S трапеции на высоту слоя заготовки можно вычислить длину средней линии слоя заготовки:

$$L_{сред.л.} = \frac{S_{тр.}}{h_{тек.i}} \quad (4)$$

где:

$L_{сред.л.}$ - длина средней линии слоя; $S_{тр.}$ - площадь трапеции; $h_{тек.i}$ - текущая высота каждого слоя.

Т.к. S (площади) в контактном и срединном слоях заготовки должны быть равны, следовательно и длины средних линий в срединном и контактном слоях деформированной заготовки тоже должны быть равны, а это не так!

Из этого можно сделать вывод, что при деформировании заготовки средняя линия каждого условного слоя должна увеличиваться, а, следовательно - загибаться, и в некоторых случаях может выходить на контактную поверхность, что подтверждается экспериментальными исследованиями на многослойных заготовках.

Итоги работы:

1) В графическом пакете T-Flex CAD создана параметрическая модель осаживаемой заготов-

ки, с возможностью демонстрации процесса осадки.

2) Был проведен ряд экспериментов по осадке слоистых моделей из пластилина и получены фотографии поперечного среза заготовок.

