

Разработана и экспериментально проверена технология и оснастка (рис. 1) прессования длинномерных заготовок 1 из дискретно загруженного в матрицу 3 порошка 2.

Порошок дискретными порциями уплотняется и перемещается в матрице. В расширяющейся полости сглаженные стыки разрушаются, а затем при последующем обжатии совместно уплотняются, образуя прочное соединение.

#### **Литература**

1. Кравцов Р.В., Романейко А.А. Расчет бокового давления при прессовании порошка / Материалы IV Республиканской студенческой научно-технической конференции. Мн.: БНТУ. 2003. – С.74-75.

## **УМЕНЬШЕНИЕ РАЗНОСТЕННОСТИ ПОЛУЧАЕМЫХ ТРУБОК ПРИ РОТАЦИОННОЙ ВЫТЯЖКЕ С УТОНЕНИЕМ**

***В.В. Бенько, Г.И. Добровольский***

Научный руководитель – к.т.н., доцент ***И.Г. Добровольский***  
*Белорусский национальный технический университет*

При существующей (наиболее распространенной) технологической схеме ротационной вытяжки с утонением заготовка (колпачок) одевается на консольную оправку, закрепляемую в патроне токарного станка, и протягивается вместе с ней через специальную шариковую (роликовую) головку планетарного типа. При этом по мере утонения стенки исходной заготовки с каждым переходом уменьшается абсолютная разностенность получаемой трубки при, практически, сохранении на том же уровне ее относительной величины [1].

Одним из реальных путей решения этого вопроса является осуществление ротационной вытяжки исходной заготовки на оправке, жестко установленной в центрах (шпинделе и заднем центре) с помощью специальных головок планетарного типа, обеспечивающих точную соосность всех элементов деформирующей системы при создании оптимальных кинематических условий по проскальзыванию деформирующих тел качения.

Для этой цели предлагается устройство, позволяющее при обработке в жестких и точных прецизионных центрах исправлять исходную разностенность колпачка (трубки-заготовки) уже на первых переходах обработки. В известных устройствах для ротационной вытяжки тонкостенных цилиндрических изделий телами качения исправления исходной разностенности заготовок не происходит, т.к. для компенсации погрешности установки ротационной матрицы на станке и смещения опорных колец они делаются плавающими.

С целью упрощения конструкции, повышения надежности работы и стойкости деформирующих шариков и колец, улучшения качества обрабатываемой поверхности в предлагаемом устройстве подвижное опорное кольцо выполнено в виде полый концентрической втулки, имеющей на наружной поверхности три равномерно расположенных наклонных лыски с которыми контактируют упорные стержни, в свою очередь, имеющие лыски, выполненные под углом к оси стержня. Упорные стержни расположены параллельно оси матрицы, и своими торцами упираются в прижимную гайку через сферическую опорную шайбу. При этом стационарное опорное кольцо выполнено в виде упорного подшипника качения, подвижное кольцо которого служит опорой деформирующим шарикам.

Подобное конструктивное решение и расположение упорных стержней в сочетании с указанным исполнением подвижного кольца значительно упрощает конструкцию по сравнению с известными аналогами и повышает ее надежность, т.к. практически отпадает необходимость в применении сложного механизма фиксации. Его роль в данном случае выполняет обычная гайка, снабженная сферической шайбой. Сочетание предлагаемой конструкции подвижного и стационарного колец позволяет значительно уменьшить проскальзывание в точках пятна контакта шариков с металлом обрабатываемой заготовки.

Реализация предлагаемой схемы обработки осуществляется следующим образом. Корпус устройства устанавливается на соответствующем станке. Наладка головки (матрицы) завершается настройкой раскатной обоймы на соответствующий размер, точной соосной ее выставкой с осью шпинделя по калибру и жесткой фиксацией подвижного кольца с помощью

вышеназванных стержней (штифтов). После удаления калибра из шпинделя станка и замены его раскатной оправкой (пуансоном) на последнюю надевается исходная заготовка (колпачок). При вращательном движении оправки и ее (или устройства) поступательном перемещении происходит ротационная вытяжка с утонением исходной заготовки.

#### Литература

1. Арсентьев А.П., Константинов В.Ф., Левшунов М.А. Исследование разностенности цилиндрических оболочек, получаемых ротационной вытяжкой//Кузн.штам. про-во. -1989. -№9. -С.18-19.

## РАСЧЕТ СИЛОВЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА КОМБИНИРОВАННОГО ПЛАСТИЧЕСКОГО ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ЗАМКНУТЫХ ПРОФИЛЕЙ

*Е.С. Якимович, И.В. Заяш, В.А. Орловский*

Научный руководитель – к.т.н., доцент *Л.М. Давидович*

*Белорусский национальный технический университет*

Целью работы является определение усилия формообразования необходимого для выбора кинематической схемы проектируемой машины и ее привода для изготовления профиля типа "Perform" и "Sadef" (рисунок 1).

Выбранный вариант формовки – двухпереходный, когда вначале формируется только радиусная часть и концы под сварку, а затем формируется остальной профиль (рисунки 2, 3).

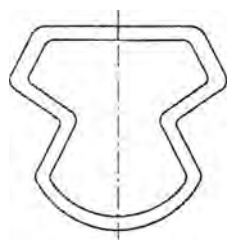


Рисунок – 1.

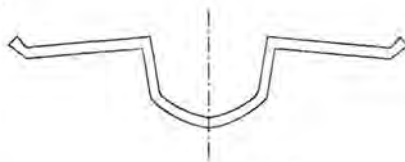


Рисунок – 2.

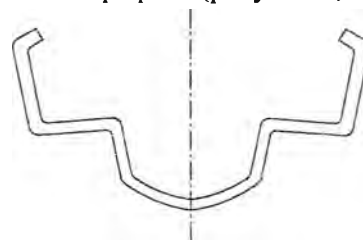


Рисунок – 3.

Исходя из условий равенства действующего изгибающего момента в рассматриваемом сечении моменту внутренних сил, можно вывести уравнение для определения величины и момента сил, действующих при пластическом изгибе.

Задача определения усилия при гибке профиля сводится к случаю балки, лежащей на двух опорах с расстоянием между ними, равным  $l_x$ , и нагруженной по середине усилием  $P_0$ .

Изгибающий момент для прямоугольного профиля определяется по формуле:

$$M = \frac{P_0 l_x}{4} = W \sigma_B (1,5 + \varepsilon_B) = (1,5 + \varepsilon_B) \frac{b s^2}{6} \sigma_B,$$

где  $W$  – момент сопротивления бруса, равный для прямоугольного сечения  $bs^2/2$ ;

$\sigma_B$  – условный предел прочности;

$\varepsilon_B$  – относительное удлинение материала при разрыве (момент образования шейки).

Откуда усилие гибки для любого положения пуансона:

$$P_0 = \frac{4(1,5 + \varepsilon_B) b s^2 \sigma_B}{6 l_x}.$$

Наибольшее усилие получается в конце гибки и определяется по формуле:

$$P_0 = \frac{4(1,5 + \varepsilon_B) b s^2 \sigma_B}{6 \cdot 2r \cdot \sin \frac{\alpha_x}{2}}.$$

Так как, кроме усилия, необходимого непосредственно для гибки, приходится также преодолевать силу трения между скользящими плоскостями детали и рабочими частями штампа, то действительное усилие  $P$  будет всегда больше на величину силы трения  $P_{тр}$ ,