

СПОСОБЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА РАЗДЕЛЕНИЯ ПРУТКОВОГО МАТЕРИАЛА НА МЕРНЫЕ ЗАГОТОВКИ КЛИНОВИДНЫМИ НОЖАМИ

Кривулец П.М., Исаевич Л.А.
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Беларусь

При разделении пруткового материала на мерные заготовки наиболее эффективным является способ формообразования в нем кольцевой канавки клиновидного сечения пластическим деформированием металла дисковыми ножами, при постепенном углублении которой происходит разрушение сортамента в этой зоне (рисунок 1).

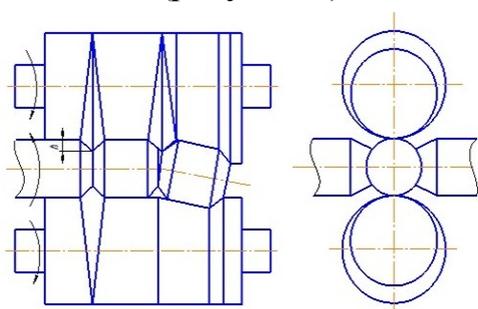


Рисунок 1 - Сборный инструмент для поперечной прокатки тел вращения.

В этом случае большую роль играет угол изгиба оси прутка в зоне формообразованной канавки, при котором происходит отделение самой заготовки. Его можно рассчитать с помощью эмпирической формулы:

$$\psi = \arctg \frac{1}{l} \left(\frac{K_1}{2^{2k-1}} + K_2 \right) \quad (1)$$

где K_1 , K_2 - коэффициенты, имеющие размерность в мм; K - безразмерный коэффициент, численно равный h ; h - глубина канавки, мм; l - расстояние от линии дна канавки до точки приложения отгибающей силы P , мм. Формула составлена на основании экспериментальных данных, полученных при разделении прутков на токарном станке (рисунок 2).

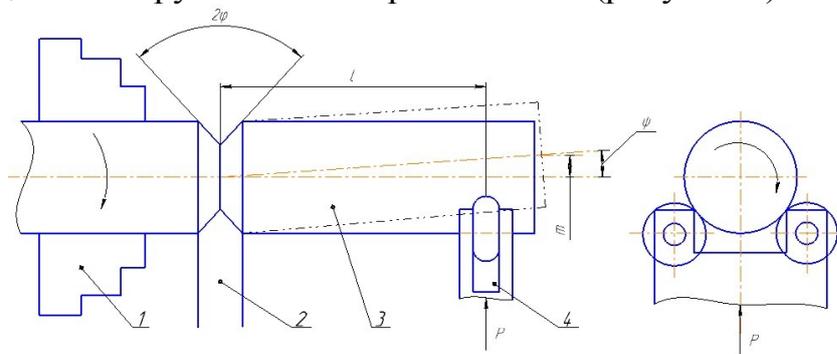


Рисунок 2 - Схема разделения прутка на заготовки в токарном станке:

1 - пруток; 2 - резец; 3 - заготовка; 4 - роликовая головка

На основании проведенных исследований установлено, что в случае локального изгиба прутка в зоне формированной кольцевой канавки клиновидного сечения для обеспечения эффективного отделения заготовки глубина этой канавки может быть значительно меньше, чем в отсутствие указанного изгиба. При этом значение данного угла при глубине канавки не менее 0,5 мм не превышает и не зависит от диаметра разделяемого прутка.

При разделении прутков клиновидными дисковыми ножами с целью существенного уменьшения величины технологических фасок предложено после

предварительного пластического формообразования в прутке кольцевой канавки клиновидного профиля отделяемую часть последовательно смещать перпендикулярно оси прутка в процессе его вращения (рисунок 3), сохраняя параллельными оси исходной и отделяемой части. Схема очага деформации для такого процесса представлена на рисунке 3, где показано параллельное смещение одной части прутка относительно другой на величину Δr .

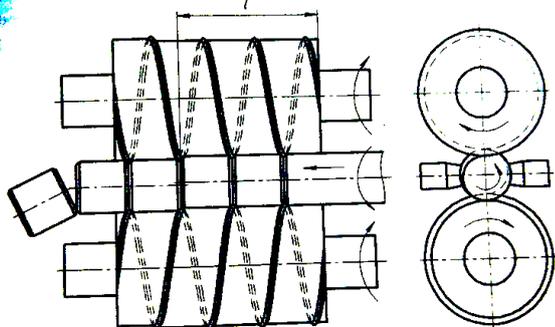
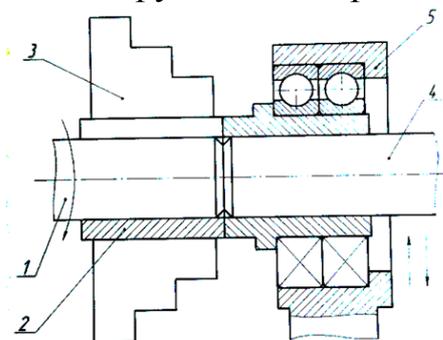


Рисунок 3 – Схема разделения прутка на заготовки винтовой прокаткой

Отделяемая часть 4 прутка охвачена жесткой втулкой шариковой головки 5, установленной в резцедержателе токарного станка. Предварительно в прутке с помощью резца на токарном станке наносят кольцевую канавку треугольного профиля различной глубины. Для экспериментальных исследований были использованы прутки диаметром 10 мм из стали 20 и алюминиевого сплава Д16.



1-пруток; 2-разрезная втулка;
3-патрон; 4-отделяемая заготовка;
5-шариковая головка

Рисунок 4 – Схема устройства для разделения прутка на мерные заготовки в токарном станке

осей $\Delta r=0,4$ мм, необходимая глубина кольцевой канавки составляет $r-r_k=2,5$ мм, в то время как в отсутствие этого смещения глубина кольцевой канавки для эффективного разделения сортамента потребует не менее 4,5 мм.

Устройство для моделирования процесса разделения прутков с кольцевой канавкой при наличии сдвига в очаге деформации показано на рисунке 4.

Для экспериментальной проверки предложенного способа разделения прутков на мерные заготовки было разработано устройство, которое смонтировано на токарном станке.

Устройство содержит разделяемый пруток 1, который помещен в разрезную втулку 2 и зажат в патроне 3 токарного станка.

При разделении прутков клиновидными дисковыми ножами исключительно за счет их расклинивающего действия глубина кольцевой канавки для прутков диаметром 20 мм при эксцентриситете смещения ножа $\Delta=5$ мм составляет 4,5 мм, а при $\Delta=7,5$ мм она достигает 5,2 мм и не зависит от материала разделяемого прутка. Это существенно больше, чем в случае разделения сортамента с наличием сдвига в плоскости кольцевой канавки

При разделении прутка диаметром 20 мм из стали 40 и смещении его