

УДК 53.084.823

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КАЛИБРОВАННЫХ ПРУТКОВ НА НЕПРЕРЫВНОМ ВОЛОЧИЛЬНОМ СТАНЕ

Чеботарева Любовь Сергеевна

Студентка 5 курса,
кафедра «Оборудование и технологии прокатки»
Московский Государственный Технический Университет

Научный руководитель: А.П.Молчанов,
кандидат технических наук, доцент кафедры «Оборудование и технологии прокатки»

Волочением называется способ обработки металла давлением, при котором заготовка постоянного сечения протягивается через канал волоочильного инструмента – волокна, принимая форму и размер наименьшего сечения канала.

В данной работе был проведен анализ напряженного состояния материала в очаге деформации. Процесс непрерывного волочения характеризуется изменяющейся схемой напряженного состояния материала в очаге деформации. Так, часть прутка, задаваемая в волоку испытывает всесторонне напряжение сжатия. Часть прутка, находящаяся в очаге деформации, может подвергаться или обычному волочению, или волочению с натяжением, либо с подпором. Выходной конец прутка подвергается обычному волочению, т.е. воздействию двух сжимающих и одного растягивающего напряжения.

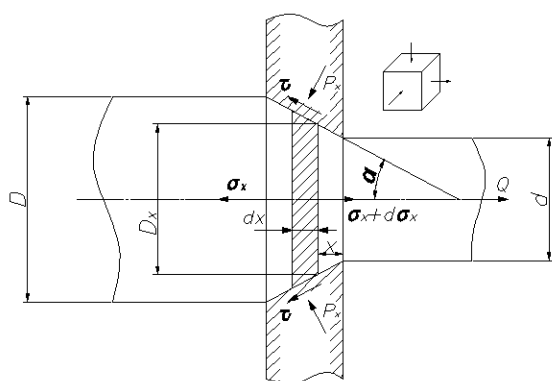


Рис.1. Схема напряженного состояния в очаге деформации при волочении проталкивании

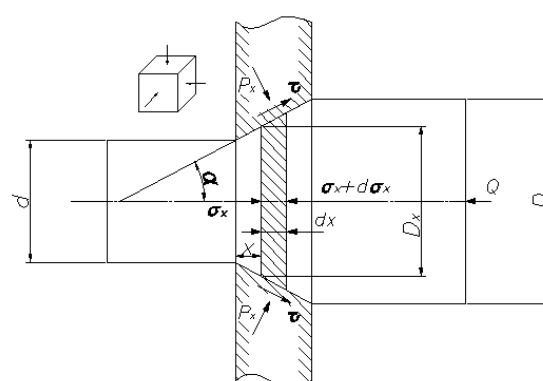


Рис.2. Схема напряженного состояния в очаге деформации при волочении с натяжением

Уравнение равновесия сил, действующих на выделенный в очаге деформации бесконечно малый элемент сечения прутка и проекции их на ось X:

Волочение:

$$\frac{(\sigma_x + d\sigma_x) \cdot D_x^2 \cdot \pi}{4} - \sigma_x \cdot \frac{\pi \cdot (D_x + dD_x)^2}{4} - p_x \frac{\pi \cdot D_x \cdot \sin\alpha \cdot dx}{\cos\alpha} - p_x \cdot \mu \cdot \pi \cdot D_x \cdot dx = 0$$

Проталкивание:

$$\frac{(\sigma_x + d\sigma_x) \cdot (D_x + dD_x)^2 \cdot \pi}{4} - \sigma_x \cdot \frac{\pi \cdot D_x^2}{4} - p_x \frac{\pi \cdot D_x \cdot \sin\alpha \cdot dx}{\cos\alpha} - p_x \cdot \mu \cdot \pi \cdot D_x \cdot dx = 0$$

Решая эти уравнения, находим отношение напряжения волочения к напряжению проталкивания:

$$\frac{\sigma_{в.}}{\sigma_{пр.}} = 1 - \frac{2 \cdot A \cdot \mu}{\alpha}, \text{ где}$$

$$A = 1 - \frac{F_n}{F_k}; F_n, F_k - \text{площадь прутка до и после волочения}$$

(соответственно). α – УГОЛ ВСПОЖИ; μ – коэффициент трения.

Данное отношение должно стремиться к единице, что достигается, главным образом, уменьшением коэффициента трения. При приближении отношения напряжений проталкивания и волочения к единице улучшается структура и механические свойства металла.

В результате проведенных теоретических и экспериментальных исследований был разработан узел волок для непрерывного волочения калиброванных прутков в условиях уменьшенных напряжений проталкивания за счет снижения коэффициента трения.

Литература

1. Губкин С.И. Пластическая деформация металлов, том III - М.: «Металлургиздат», 1960.
2. Целиков А.И. Теория расчета усилий в прокатных станах - М.: «Металлургиздат», 1960.
3. Перлин И.Л. Теория волочения - М: «Металлургиздат», 1957.