

## Определение предельных условий деформации при прокатке лезвий рабочих органов сельскохозяйственной техники

Давидович А.Н., Мазуренок А.В., Давидович Л.М., Шиманович О.А.  
Белорусский национальный технический университет

Процесс прокатки лезвия коническим валком можно представить как комбинированную пластическую деформацию в двух направлениях: прокатка лезвия вдоль оси заготовки с образованием перемещающегося локального очага деформации и пластический сдвиг в поперечном направлении вследствие смещения металла к острию лезвия.

Толщина обжимаемого валком слоя металла  $\Delta$  ограничивается условием поперечного захвата заготовки валком. При этом стабильность процесса прокатки зависит от условий трения на контакте заготовки с инструментом. Эту зависимость можно определить составив уравнение равновесия моментов, создаваемых горизонтальной составляющей сил трения  $F_{тр}$  и вертикальной составляющей внешней силы  $P$ .

Силы трения  $F_{тр}$ , прилагаемые к заготовке со стороны валка, образуют момент:  $M_1 = F_{тр} \cdot H = P \mu \cdot H$ , где  $\mu$  - коэффициент трения. Этот момент вызывает вращение валка.

Нормальные реактивные силы, которые возникают вследствие прокатки валка по заготовке создают момент  $M_2 = P \cdot c$ , который направлен в сторону противоположную вращению валка. Его вращение будет происходить до тех пор, пока  $M_1 = M_2$  или  $\mu H = c$ .

В случае  $M_2 > M_1$  произойдет проскальзывание валка и процесс формообразования прекратится.

После несложных преобразований условие  $M_1 = M_2$  записывается в виде  $\sqrt{H^2 - (H - \Delta)^2} = \mu(H - \Delta)$ .

Или 
$$\frac{1}{1 + \mu^2} = 1 - \frac{\Delta}{H} + \frac{\Delta^2}{H^2}$$
 последний член уравнения – малая величина,

которой можно пренебречь, тогда  $\frac{1}{1 + \mu^2} = 1 - \frac{\Delta}{H}$ . Заменяя  $\frac{\Delta}{H} = \varepsilon$ ,

получим 
$$\frac{1}{1 + \mu^2} = 1 - \varepsilon \quad \text{или} \quad \varepsilon = 1 - \frac{1}{1 + \mu^2}, \quad \text{при } \mu = 0,5 \quad \varepsilon = 20\%.$$

Это значение  $\varepsilon$  достаточно точно совпадает с данными Целикова А.И. при прокатке цилиндрическими валками и является усредненным значением для лезвия где  $\varepsilon_{\min} = 0$ ,  $\varepsilon_{\max} = 40\%$ .