

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИНИМАЛЬНОЙ ДЛИНЫ КОНТЕЙНЕРА УСТАНОВКИ КОНФОРМ

Солопко И.В.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Горохов Ю.В.

Сибирский федеральный университет

В настоящее время особый интерес представляет процесс непрерывного прессования с активным действием сил трения (СПАТ), в котором существенно повышается равномерность течения металла по сравнению с полунепрерывными технологиями производства пресс-изделий. В существующих способах прессования на гидравлических прессах после каждого цикла прессования остаются отходы металла в виде пресостатка, а цикличность приводит к снижению производительности процесса. Наибольшее распространение в промышленности получил способ непрерывного прессования Конформ, предложенный Д. Грином в 1970 г.

Этот способ непрерывного прессования металлов основан на использовании движущегося контейнера навстречу неподвижной матрице, при этом заготовка выдавливается в канал матрицы силами активного трения.

При проектировании прессового узла установки Конформ одной из задач является определение длины контейнера, необходимой для создания величины силы активного трения, равной усилию прессования металла. Эту величину можно рассчитать, используя закон сохранения энергии, в частности, путем составления уравнения баланса мощностей, подводимых в очаг деформации и расходуемых на преодоления сил сопротивления при осуществлении процесса прессования

$$N_A = N_T + N_F + N_\tau, \quad (1)$$

где N_A – активная мощность, подводимая в очаг деформации;
 N_T – мощность сил трения о неподвижную часть контейнера;
 N_F – мощность формоизменения металла в очаге деформации;
 N_τ – мощность сил трения по входной части матрицы.

Активная мощность N_A создается силами активного трения между контейнером и заготовкой, движущейся со скоростью прессования v_{np}

$$N_A = \sigma_S f F_1 v_{np}, \quad (2)$$

где σ_S – сопротивление деформации.

Величина N_A зависит в основном от площади контакта заготовки с подвижной частью контейнера F_1 , которая определяется произведением периметра поперечного сечения подвижной части контейнера на его длину и показателя контактного трения f .

В составляющую N_T входят те же величины:

$$N_T = \sigma_S f F_2 v_{np}, \quad (3)$$

где F_2 – площадь контакта заготовки с неподвижной частью контейнера.
 Примем следующие обозначения

$$N_O = N_F + N_\tau \quad (4)$$

Величина N_o во многом зависит от входного угла матрицы β . Для определения минимального значения N_o , при котором начинается процесс прессования, целесообразно на основе вариационного метода приравнять нулю первую производную функционала суммарной мощности по входному углу матрицы:

$$\frac{\partial N_o}{\partial \beta} = 0 \quad (5)$$

Определив оптимальное значение угла β , решаем уравнение (1) относительно длины контейнера при заданных размерах его поперечного сечения и сечения пресс-изделия, скорости движения контейнера и показателя трения. В результате получим минимальную длину контейнера, при которой сила трения на площади контакта заготовки с контейнером достаточна для выдавливания пресс-изделия в канал матрицы, т.е. условие начала процесса прессования силами активного трения по способу Конформ.