



МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ИСХОДНОЙ ЗАГОТОВКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СВАРНЫХ ПРЯМОШОВНЫХ ТРУБ

Ташкентский Государственный Технический Университет
Базовый докторант Райимкулов С.Х., ассистент Файзуллоев С.С.

В настоящее время сварные трубы применяются практически во всех отраслях промышленности, для добычи и переработки полезных ископаемых, в машиностроении, промышленном и гражданском строительстве, а также в сельском хозяйстве. Сварные трубы большого диаметра находят применение при строительстве магистральных трубопроводов. Широкое применение труб обусловлено их разнообразным сортаментом по диаметру, толщине стенки, профилю поперечного сечения, материалу, технологичностью и экологичностью их производства и потребления.

Производство сварных труб осуществляется на непрерывных трубоэлектросварочных агрегатах (ТЭСА). Основные технологические операции при производстве труб электросваркой - формовка трубной заготовки, сварка и калибровка (редуцирование) сваренной трубы. Эти технологические операции объединены в один цикл и проводятся непрерывно.

Линия по производству сварных труб включает в себя: открытые клетки полного и неполного охвата, закрытые клетки, эджерные клетки, сварочный узел и калибровочные клетки.

Многие расчеты однорадиусной калибровки валков ведутся по методике расчета формоизменения, предложенной Ю.М. Матвеевым.

Для начала расчета параметров заготовки необходимо знать размеры готовой трубы: D - диаметр трубы (мм) и S - толщина стенки (мм)

Общее число формовочных клеток определяется конструкцией стана:

$$N_{\Gamma} = \frac{L_{\Phi}}{W}$$

где L_{Φ} - длина формовочного стана, W - расстояние между клетями.

На практике число клеток с горизонтальными валками в зависимости от радиуса принимают в диапазонах: $\emptyset 10 \dots 30 = 5$, $\emptyset 35 \dots 60 = 6$, $\emptyset 60 \dots 102 = 7$.

Наиболее просто определить радиус формовки полосы, если принять равномерное распределение деформаций полосы по клетям:

$$p_i = m \frac{p_t}{i}$$

где $i = 1, \dots, (m - 1)$ - порядковый номер рассматриваемой клетки; m - номер первой клетки с разрезной шайбой (с закрытым калибром); p_i - радиус нейтрального слоя полосы; p_t - радиус трубы по нейтральному слою в сварочном калибре.

Угол формовки находится как:

$$\varphi_i = \frac{B}{p_i}$$

где B - ширина полосы.

Ширину полосы определяют с учетом диаметра d_0 и толщины стенки S_0 готовой трубы, т. е. после формовочно-сварного и калибровочного стана:

$$B = \pi(d_0 - S_0) + \Delta B_{\Phi} + \Delta B_c + \Delta B_k$$



где $\Delta B_{\phi} = 0,4 \dots 0,8$ мм - уменьшение ширины полосы в процессе формовки (большие значения ΔB_{ϕ} применяют для больших значений S); $\Delta B_c = 1,0 \dots 1,5$ мм - уменьшение ширины полосы в процессе сварки (большие значения ΔB_c применяют для больших диаметров труб); $\Delta B_k = 2,2 \dots 2,7$ мм - обжатие по периметру трубы (по ширине полосы) в калибровочном стане (при использовании редуционного стана, ΔB_k назначают больше, обычно $\Delta B_k = 5 \dots 10$ мм).

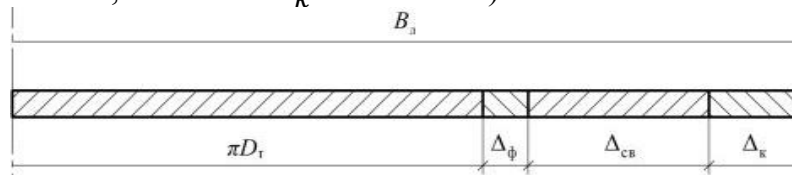


Рис.1. Ширина полосы перед трубоформовочным станом

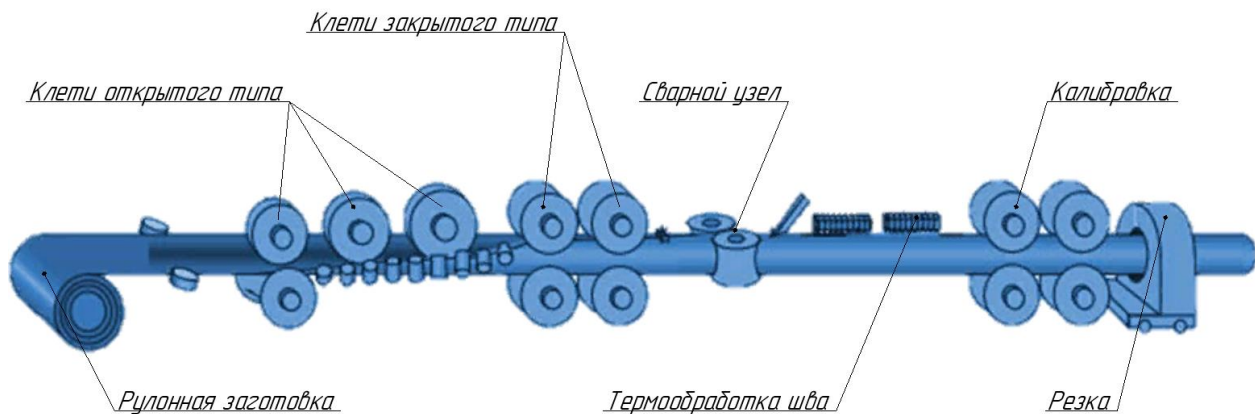


Рис.2. Схема производства сварных прямошовных труб

После расчета размеров заготовки можно производить расчет горизонтальных и вертикальных валков, а также сварочного узла.

Таким образом для расчета калибровки валков необходимо определить число клеток формовочного стана, распределение радиуса и угла формовки по клетям и ширину задаваемой рулонной заготовки. Производственные предприятия все больше внедряют современные САПР для решения задач калибровок.

Использованная литература

1. Технология производства сварных труб: учеб. Пособие / А.В. Серебряков, Д.А. Павлов; Мин-во науки и высшего образования РФ. - Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2020. - 104 с.
2. Технология и оборудование трубного производства. В.Я. Осадчий, А.С. Вавилин, В.Г. Зимовец, А.П. Коликов. М.: Интернет инжиниринг, 2001. – 610 с.
3. Трубное производство / Б.А. Романцев [и др.]. М.: Изд. Дом МИСиС, 2011. 970 с.