

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ РАСЧЕТА КАЛИБРОВОК ПРОФИЛЬНЫХ КОЛЬЦЕВЫХ ЗАГОТОВОК АВИАЦИОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ПО СПОСОБУ ТАВРА

Костышев В.А.

По своему внешнему виду тавровый профиль имеет много общего с балочным профилем, поэтому способы их калибровки имеют много общего. Так, например, формоизменение фланцев происходит за счет боковых обжатий в закрытых фланцах калибров.

Типовая схема калибровки по методу тавра предусматривает получение профилей, как по методу балки, в трех калибрах: ящичном, черновом и чистовом.

Расчет калибровки, как и в двух предыдущих способах, производится, начиная с чистового калибра (рис. 1). Радиусы перехода полок к фланцу выбираются из условия исключения зажимов $R_1 = 0,4 h_{\Phi 1}$, r_1 - выбирается равным номинальному припуску на механическую обработку. Выпуск чистового калибра берется равным 3...5°. После построения чистового калибра рассчитывается черновой калибр (рис. 2). Высота фланца в чистовом калибре рассчитывается как для закрытых фланцев по методу балки

$$h_{\Phi 2} = h_1 + \Delta h_y - \Delta h_0, \quad (1)$$

где $\Delta h_y = 0,5 \Delta h_2$, $\Delta h_0 = 0,1 \Delta h_2$.

Параметры $a_{\Phi 2}$, $b_{\Phi 2}$, φ , R_2 выбираются из условия свободного вхождения фланца черного профиля в чистовой калибр на величину не менее 2/3 высоты чистого фланца. Следует учесть, что угол φ выбирается в пределах 30...55°. При выборе угла меньше указанного интервала заполнение фланца значительно ухудшается. Толщина полотна S_{n2} выбирается из соотношения

$$S_{n2} = (1,25 \dots 1,3) S_{n1}, \quad (2)$$

где S_{n1} - толщина полотна чистового профиля.

Для улучшения заполнения чистового профиля в черновом калибре предусмотрен ложный фланец, параметры которого выбираются из условия:

$$\frac{F}{F_{\theta} + F_{\Lambda}} = 0,15 \dots 0,20, \quad (3)$$

$$a_{\Lambda} = (0,27 \dots 0,32) a_{\phi 2},$$

$$b_{\Lambda} = b_{np}, h = \frac{2F_{\Lambda}}{a_{\Lambda} + b_{\Lambda}}.$$

Ширина предварительного профиля B_2 выбирается из соотношения

$$B_2 = B_1 - \Delta b, \quad (4)$$

где Δb - уширение профиля в чистовом калибре,

$$\Delta b = 0,025 B_1. \quad (5)$$

Радиусы R_1 и R_1' выбираются построением после определения параметров калибров h_{Λ} и a_{Λ} .

Радиус сопряжения фланца с полкой R_2 рассчитывается из соотношения

$$R_2 = (2,2 \dots 2,5) a_2. \quad (6)$$

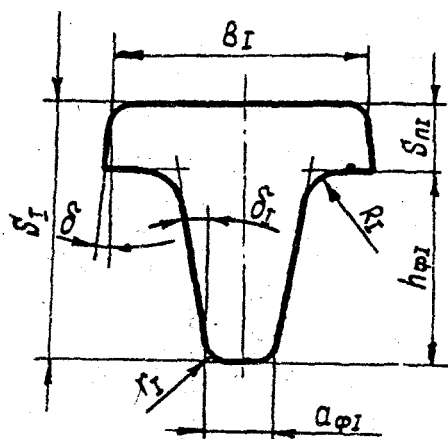


Рис. 1. Калибр чистовой

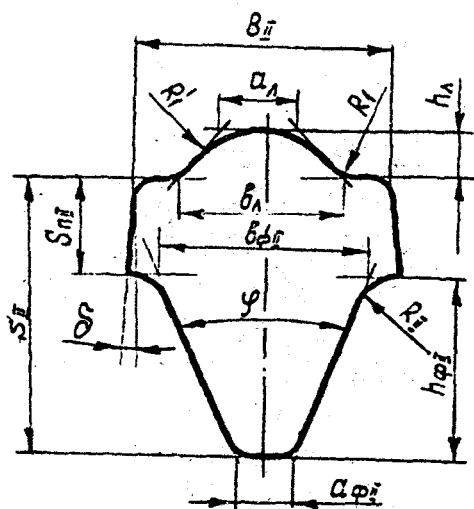


Рис. 2. Черновой калибр

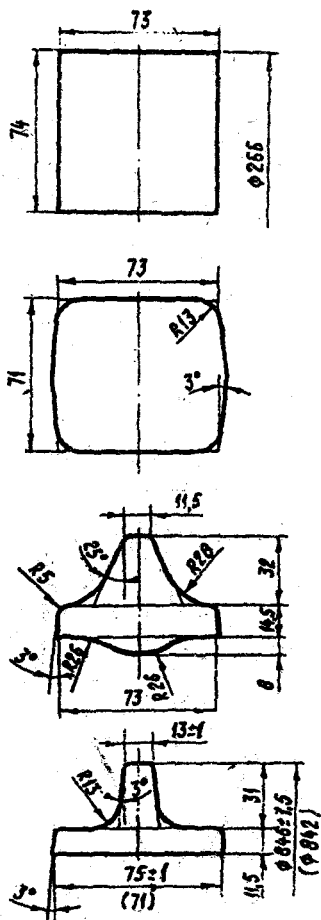


Рис. 3. Калибровка заготовки кольца компрессора из сплава ХН45МВТЮБ
ИД

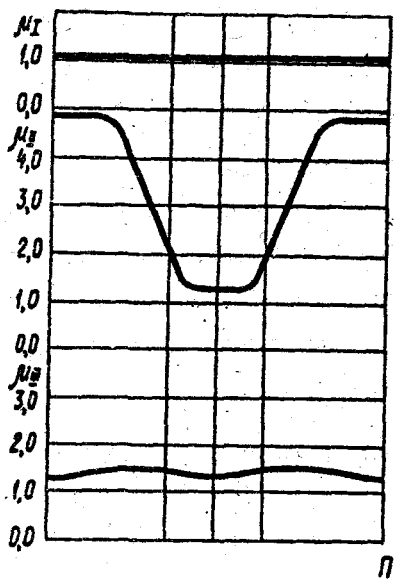


Рис. 4. Вытяжки по переходам калибровки заготовки кольца из сплава ХН45МВТЮБР-ИД (рис. 3)

Размеры ящичного калибра и исходной заготовки выбираются с использованием соотношений, приведенных в методике расчета балочных профилей.

Для примера рассмотрим калибровку кольцевой заготовки кольца компрессора высокого давления (рис. 3). Это типовая калибровка по методу тавра. Механизм формоизменения заготовки аналогичен методу балки (рис. 4).

Предварительный калибр имеет существенную разницу вытяжек по шейке и фланцам ($\mu_n = 4,8, \mu_\phi = 1,25$), но так как формоизменение происходит при температуре горячей деформации, интенсивной деформации подвергается незначительный объем профиля заготовки, напряженное состояние имеет картину всестороннего сжатия, то нарушение сплошности металла заготовки не происходит.

Процесс интенсивной раскатки в чистовом калибре предусматривает достаточно близкие вытяжки в элементах профиля ($\mu_n = 1,5, \mu_\phi = 1,35$), что обеспечивает получение мелкозернистой структуры равномерной по всему объему кольца.