

По диаграмме (см. рис. 33) определяем $\zeta(\tilde{\lambda}_{11}, 1)$ и, умножая эту величину на ξ_{12} , получаем по формуле (3-24)

$$\xi_{12} \zeta(\tilde{\lambda}_{11}, 1) = \zeta(\tilde{\lambda}_{21}, \psi_1),$$

где $\tilde{\lambda}_{21} = \frac{\omega_{21}}{\alpha_{кр1}}$ определяем по той же диаграмме, имея $\zeta(\tilde{\lambda}_{21}, \psi_1)$ и оценивая ψ_1 .

Зная $\tilde{\lambda}_{21}$, по таблицам для $\tau(\lambda)$ находим T_{12} :

$$T_{12} = \tau(\tilde{\lambda}_{21}) \cdot T_{11}^*,$$

а по таблицам для $\pi(\lambda) - p_{12}$

$$p_{12} = \pi\left(\frac{\tilde{\lambda}_{21}}{\psi_1}\right) \cdot p_{11}^*.$$

Таким образом, мы определили значения p_{12} , T_{12} , характеризующие термодинамическое состояние газа на выходе из рабочей лопатки.

Зная скорость ω_{21} и угол β_{21} , строим треугольник скоростей на выходе из рабочей решетки первой ступени, откуда находим c_{21} . Подсчитываем температуру торможения газа, выходящего из рабочих лопаток первой ступени:

$$T_{12}^* = T_{12} + \frac{c_{21}^2}{2c_p} = T_{12} + \frac{c_{02}^2}{2c_p},$$

а затем

$$\tau(\lambda_{02}) = \frac{T_{12}}{T_{12}^*}.$$

По этому отношению находим λ_{02} , а по известному T_{12}^* — критическую скорость для сопловой решетки второй ступени:

$$a_{кр2}^2 = 2 \frac{k}{k+1} RT_{12}^*.$$

Зная λ_{02} , по таблицам для $\pi(\lambda)$ находим $p_{12}^* = p_{02}^*$:

$$p_{02}^* = \frac{p_{12}}{\pi(\lambda_{02})} = p_{12}^*.$$

Состояние (p_{12}, T_{12}) или (p_{12}^*, T_{12}^*) является исходным для рабочего процесса второй ступени, и расчеты для нее аналогичны приведенным выше. Определим так называемый «лопаточный» коэффициент полезного действия первой ступени $\eta_{лоп1}$:

$$\eta_{лоп1} = \frac{T_{01} - T_{12}}{T_{01} \left[1 - \left(\frac{p_{12}}{p_{01}} \right)^{\frac{k-1}{k}} \right]}, \quad (3-26)$$

который учитывает только потери в соплах (φ) и рабочих лопатках (ψ).