



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

SAMARA UNIVERSITY

федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева»

Институт двигателей и энергетических установок
Кафедра теории двигателей летательных аппаратов

Глава 5. Анализ уравнений совместной работы узлов выполненного ТРДД

§ 5.4. Совместная работа камеры сгорания и турбины ВД

Совместная работа камеры сгорания и турбины ВД подчиняется уравнению баланса расходов между сечениями К и СА.ВД:

$$G_K \cdot v_{(K-CA.VD)} = G_{CA.VD}.$$

Выразим G_K и $G_{CA.VD}$ соответственно через параметры потока в сечении за компрессором К и пропускную способность турбины ВД:

$$\frac{m_e \cdot p_K^* \cdot q(\lambda_K) \cdot F_K}{\sqrt{T_K^*}} v_{(K-CA.VD)} = \frac{m_z \cdot p_\Gamma^* \cdot \mu_{ca.vd} q(\lambda_{CA.VD}) \cdot F_{CA.VD}}{\sqrt{T_\Gamma^*}}.$$

После преобразований запишем уравнение в окончательной форме.

Уравнение совместной работы камеры сгорания и турбины ВД:

$$q(\lambda_K) = \frac{1}{\sqrt{T_\Gamma^*/T_K^*}} \cdot \frac{\mu_{ca.vd} q(\lambda_{CA.VD}) \cdot F_{CA.VD}}{F_K} \cdot \frac{\sigma_{kc}}{v_{(K-CA.VD)}} \cdot \frac{m_z}{m_e}. \quad [4]$$

Выводы по уравнению [4]:

1. Из данного уравнения следует, что при $F_K = \text{const}$ приведенная скорость за компрессором λ_K зависит от:

- степени подогрева газа в камере сгорания T_Γ^*/T_K^* ;
- пропускной способности турбины ВД $\mu_{\text{са.ВД}} q(\lambda_{\text{са.ВД}}) \cdot F_{\text{са.ВД}}$;
- коэффициента восстановления полного давления $\sigma_{\text{КС}}$;
- коэффициента $v_{(K-\text{са.ВД})} = v_{(K-\text{КС})} \cdot (1 + q_t)$.

2. Обычно в большом диапазоне летных условий на основных режимах работы двигателя при изменении расхода топлива коэффициент $\eta_{(K-CA.ВД)}$ изменяется незначительно в пределах 2...4 %.

Изменением коэффициента восстановления давления σ_{KC} можно пренебречь, а пропускная способность соплового аппарата сохраняется практически постоянной $\mu_{ca.ВД} q(\lambda_{CA.ВД}) \cdot F_{CA.ВД} \approx \text{const}$.

Поэтому λ_K изменяется главным образом вследствие изменения степени подогрева газа в камере сгорания:

$$q(\lambda_K) = \frac{\text{const}}{\sqrt{T_{\Gamma}^*/T_K^*}}. \quad [4a]$$

3. С увеличением $\left(T_{\Gamma}^*/T_K^*\right) \uparrow$ приведенная скорость $\lambda_K \downarrow$ снижается, что является следствием уменьшения плотности газа на выходе из камеры сгорания.

