

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭНЕРГООБМЕНА МЕЖДУ КОНТУРАМИ НА УДЕЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ТРДД

Кислов О.В., Шевченко М.А

*Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»,
г. Харьков*

Оптимизация работы, передаваемой в наружный контур ТРДД различных схем – одна из наиболее актуальных задач в области проектирования ТРДД. Чаще всего авиационные ТРДД оптимизируются, ориентируясь на удельные параметры ТРДД.

Оптимизация ТРДД остается актуальной задачей (несмотря на большое количество исследований), поскольку рассмотрены не все формы энергообмена между контурами ТРДД. В работе исследуются три схемы ТРДД: с камерой смешения; без смешения потоков; с воздухо – воздушным теплообменным аппаратом (ВВТ) для передачи теплоты из внутреннего контура в наружный.

Разработана методика исследования влияния энергообмена на удельные параметры ТРДД, позволяющая на этапе проектирования ТРДД проводить сравнительную оценку различных схем.

На основании разработанной методики проведено численное исследование семейства ТРДД различных схем.

Выполнено сравнение исследованных схем ТРДД, отображены их достоинства и недостатки.

Для исследуемых схем определены оптимальные степени повышения давления $\pi_{вПопт}^*$, при которых достигается максимум удельной тяги $R_{уд}$ и минимум удельного расхода топлива $C_{уд}$.

Максимум $R_{уд}$ в ТРДД со смешением потоков достигается при заметно меньшем $\pi_{вПопт}^*$, чем для двигателя без камеры смешения $\pi_{вПопт_{пу}}^*$ и с ВВТ $\pi_{вПопт_{с ВВТ}}^*$. Установлено соотношение $\pi_{вПопт_{см}}^* < \pi_{вПопт_{пу}}^* < \pi_{вПопт_{с ВВТ}}^*$.

Для исследуемого газогенератора ($\theta = \frac{T_2^*}{T_{ввд}^*} = 4,65$, $\pi_{к\Sigma}^* = 17,5$) при $m \leq 4,5$ значения $C_{уд_{см}}$ ТРДД со смешением потоков меньше, чем $C_{уд_{пу}}$ ТРДД без смешения потоков ($C_{уд_{см}} < C_{уд_{пу}}$). При больших m неравенство меняет знак, поэтому при $m < 4,5$ целесообразно использование ТРДД со смешением потоков и при $m > 4,5$ – ТРДД без смешения потоков.

Применение схемы ТРДД с ВВТ обеспечивает выигрыш по удельным параметрам при степени регенерации $\eta_p = 0,9$, и отсутствии потерь полного давления в теплообменнике. Однако он не может быть реализован из-за потерь полного давления в ВВТ.