

## К ВОПРОСУ О ПАРАМЕТРАХ МЭКС ГРАЖДАНСКИХ ТРДД С ФОРСУНОЧНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ СХЕМЫ TAPS (GE)

А.А. Диденко, С.Г. Матвеев, А.М. Цыганов  
Самарский университет, г. Самара, fregat\_and@mail.ru

*Ключевые слова:* турбореактивный двухконтурный двигатель, малоэмиссионная камера сгорания, экологические требования, дежурная и основная зона горения, многоконтурное форсуночное устройство.

Для новейших ТРДД и двигателей ближайшей перспективы гражданской авиации с высокими параметрами термодинамического цикла – суммарная степень повышения давления воздуха в двигателе:  $\pi_{\Sigma}^* = 44 \dots 54$  (до 60), температура газа перед турбиной  $T_T^* = 1750 \dots 1950$  К (до 2000 К) и степень двухконтурности  $m = 8 \dots 12$  актуальной является задача освоение технологий и создания малоэмиссионной камеры сгорания (МЭКС), двигатели с которой удовлетворяли бы с запасом существующим и перспективным экологическим требованиям ИКАО [1, 2].

Проблема создания МЭКС для таких условий является достаточно сложной по целому ряду причин. С одной стороны, способы организации процесса горения в МЭКС должны быть достаточно оригинальными, чтобы оказываться достаточно эффективными, причем на перспективу, но в то же время оставаться достаточно практичными и реализуемыми. Такой подход исходит из сохранения следующих базовых принципов: а) топливо должно быть традиционным – авиационный керосин; б) термодинамический цикл и конструкция самого двигателя – традиционные, без радикальных новшеств типа ДИЦ или с несколькими теплообменниками; в) широкое внедрение новых материалов – жаропрочных сплавов, металлокерамических матриц, новых теплозащитных покрытий является обязательным; г) стенки жаровой трубы – это либо многослойная металлокерамическая матрица, либо с теплозащитными «плавающими» экранами типа TALON (PW и др.); д) форсуночное устройство может иметь три топливных контура и трёх-пятиканальный блок воздушных завихрителей; при этом форсуночное устройство должно иметь гибкое регулирование включением/отключением контуров топливоподачи, с охлаждением рабочих топливных каналов и продувкой воздухом после их отключения; е) общая зона горения должна иметь оптимальными по величине и интенсивности пилотную (дежурную) и основную зоны горения, с оптимальными по режимам коэффициентами избытка воздуха; ж) при создании форсуночных устройств с несколькими сложными топливными контурами и многоканальным блоком воздушных завихрителей должны применяться технологии быстрого прототипирования на основе 3D-печати и точного литья.

В работе, по материалам зарубежной печати, приводится краткий обзор параметров зарубежных двигателей [3] и камер сгорания схемы TAPS (Дженерал Электрик), перечисленных технологий создания МЭКС, приведены примеры конструкций форсуночных устройств из патентных данных, на основе инженерного анализа рассматривается вопрос о выборе величин коэффициентов избытка воздуха в пилотной и основной зонах горения, приводятся некоторые результаты численного моделирования и экспериментальных исследований.

### Список литературы

1. ICAO Engine Emissions Databank-Issue (16A, 25, 26, 26A, 28 [www.icao.int](http://www.icao.int)).
2. Охрана окружающей среды. Приложение 16 к Конвенции о международной гражданской авиации [Текст]/ИКАО, Т.II «Эмиссия авиационных двигателей».-Quebec, Canada НЗС 5Н7/ 2008 ([www.icao.int/](http://www.icao.int/)).
3. Диденко, А.А., Исследование параметрического, термогазодинамического и экологического совершенства высокоэффективных авиационных ГТД и их камер сгорания

[Текст]/ А.А. Диденко, С.В. Лукачев, А.М. Цыганов// АВИАДВИГАТЕЛИ XXI ВЕКА. Москва, 25-27 ноября 2015 г., Сб. тезисов докладов. -М.: ЦИАМ, 2015,-С.399-401.

Сведения об авторах

Диденко Алексей Александрович, канд. техн. наук, доцент. Область научных интересов: рабочий процесс камер сгорания газотурбинных двигателей.

Матвеев Сергей Геннадьевич, канд. техн. наук, профессор. Область научных интересов: рабочий процесс камер сгорания газотурбинных двигателей.

Цыганов Александр Михайлович, канд. техн. наук, доцент. Область научных интересов: рабочий процесс камер сгорания газотурбинных двигателей.

#### **LOW-EMISSION COMBUSTION CHAMBER PARAMETERS OF CIVIL TURBOJET BYPASS ENGINES WITH TAPS NOZZLES (GE)**

Didenko A.A., Matveev S.G., Tsyganov A.M.

Samara National Research University, Samara, Russia, [fregat\\_and@mail.ru](mailto:fregat_and@mail.ru)

*Keywords: turbojet bypass engine, low-emission combustion chamber, pilot and main combustion zone.*