

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВОДОРОДНОГО ДВИГАТЕЛЯ ДЛЯ ГИПЕРЗВУКОВОГО ПАССАЖИРСКОГО САМОЛЁТА

Гаврилина А.И.

ПАО «ОДК-Кузнецов», г. Самара, Россия, gavrilinangelina@gmail.com

Ключевые слова: гиперзвук, двигатель, водород, криогенное топливо, гражданская авиация.

Целью работы являлось термодинамическое проектирование двигателя для гиперзвукового пассажирского самолёта и подбор оптимальных параметров для его работы на крейсерском режиме.

С помощью программного комплекса термодинамического расчёта произведён инженерный термогазодинамический расчёт, в ходе которого определены основные и удельные параметры двигателя. В качестве основы был взят французский проект ATREX [1] (рис. 1).

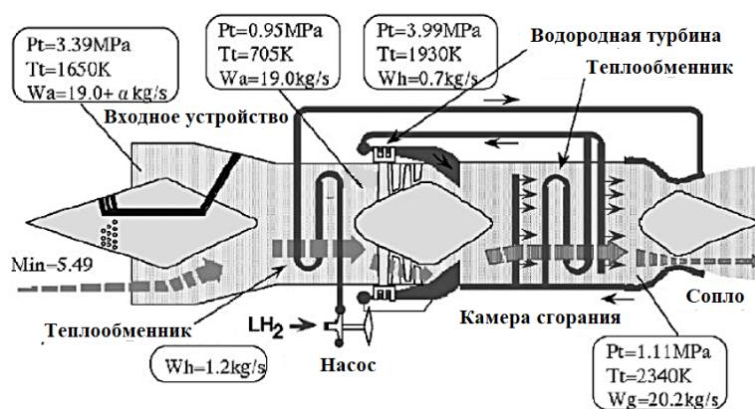


Рисунок 1 – Схема французского проекта двигателя ATREX [1]

Разработка двигателей данного типа представляет серьёзную научно–техническую проблему, т.к. наибольшую сложность для расчёта в таком проекте представляет высокая температура потока рабочего тела, вызванная высокой скоростью полёта.

Один из вариантов её решения – реализовать схему с криогенным контуром, где в качестве топлива будет прокачиваться жидкий водород.

Для формирования работоспособной термодинамической модели необходимо задаться параметрами «объекта», под который проектируется двигатель. В качестве такового выступил проект британской компании Reaction Engines LAPCAT A2 [2].

Т.к. разработка данного летательного аппарата ещё ведётся, то часть параметров недоступна для общего пользования. В связи с этим в работе они были рассчитаны или взяты на основании усреднения общедоступных данных по самолётам схожих классов.

Список литературы

1. Pincini M. Analysis of Cost drivers impact on Direct Operating Costs estimation of a hypersonic point-to-point vehicle: tesi di laurea magistrale. URL: <https://webthesis.biblio.polito.it/6856/1/tesi.pdf> (дата обращения: 27.12.2022).
2. Sato T., Tanatsugu N., Naruo Y. Development study on ATREX engine. URL: https://www.researchgate.net/publication/256934807_Development_study_on_ATREX_engine (дата обращения: 27.12.2022).

Сведения об авторе

Гаврилина А.И., инженер-конструктор отдела термогазодинамики КО-7. Область научных интересов: авиация, двигателестроение.

THERMODYNAMIC DESIGN OF A HYDROGEN ENGINE FOR HYPERSONIC PASSENGER AIRCRAFT

Gavrilina A.I.

«UEC–Kuznetsov», Samara, Russia, gavrilinangelina@gmail.com

Keywords: hypersonic, engine, hydrogen, cryogenic fuel, civil aviation.

The aim work was the thermodynamic design of an engine for a hypersonic passenger aircraft and the selection of optimal parameters for its operation in cruising mode.

With the help of the software package, an engineering thermogasodynamic calculation was performed, during which the main and specific parameters of the engine were determined. The French ATREX project [1] was taken as the basis (fig. 1).

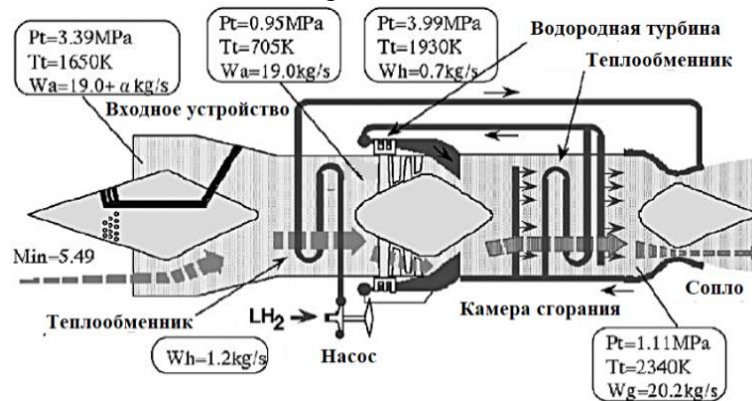


Fig. 1 – Diagram of the French engine project ATREX [1]

The development of engines of this type is a serious scientific and technical problem, because the greatest difficulty for calculation in such a project is the high temperature of the working fluid flow caused by high flight speed.

One of the options for its solution is to implement a scheme with a cryogenic circuit, where liquid hydrogen will be pumped as fuel.

To form a workable thermodynamic model, it is necessary to set the parameters of the «object» for which the engine is designed. As such, he acted the project of the British company Reaction Engines LAPCAT A2 [2].

Since the development of this aircraft is still underway, some of the parameters are not available for general use. In this regard, in the work they were calculated or taken based on the averaging of publicly available data on aircraft of similar classes.