

ОБ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАСЛЯНОЙ СИСТЕМЫ АВИАЦИОННОГО ГТД

Гришанов О.А.

ПАО «ОДК Кузнецов», г. Самара, oa.grishanov@uec-kuznetsov.ru

Ключевые слова: принципиальная схема масляной системы, тепловыделение, подвод масла, жизненный цикл.

Как известно, масляная система авиационного ГТД предназначена для осуществления непрерывной подачи масла к подшипникам, зубчатым колесам, контактным уплотнениям и другим узлам трения, с заданными величинами температуры и давления на всех режимах работы ГТ в составе двигателя в ожидаемых условиях эксплуатации.

При проектировании и доводке масляных систем авиационных ГТД доминируют эмпирические методы. Применение численных методов, учитывая малый размер взаимодействующих частиц маслотовоздушной смеси, требует чрезвычайно мелкой ячейки расчётной сетки и, соответственно, высоких ресурсов компьютера.

Использование в компьютерных технологиях накопленного опыта и знаний, которыми обладают конструкторы, интегрированных в процесс принятия технических решений, приводит к существенному сокращению времени проектирования элементов и систем двигателя, а также обеспечению качества их разработки.

Несмотря на отмеченные выше сложности, в настоящее время в помощь разработчику можно предложить устоявшиеся алгоритмы проектирования, прошедшие проверку практикой разработки масляных систем. Использование подобных мастер-процессов позволяет при более глубокой проработке формализовать процесс проектирования, а также приблизиться к созданию популярного в последнее время цифрового двойника масляной системы.

Взаимодействие элементов масляной системы обычно представляют как совокупность модулей:

- гидравлического;
- теплового;
- механического;
- системы суфлирования.

Модуль системы суфлирования формально не относится к масляной системе, но часть его связей допускается включать в состав гидравлического модуля. Ввиду специфических требований к данной подсистеме [1] в алгоритмах проектирования он обособлен.

Аналогично, при разработке теплового модуля с ним должен взаимодействовать модуль топливной системы и ряд других.

При выборе технического решения или величины какого-либо параметра масляной системы возникает необходимость в критерии оценки эффективности данного выбора. В качестве таких критериев можно выбрать, например, ресурсные показатели двигателя, удельный расход топлива, эксплуатационный расход масла и другие характеристики.

В приведенных в докладе алгоритмах предлагается с этой целью исходить из стоимости жизненного цикла двигателя, на который влияют характеристики масляной системы [2, 3]. Данный параметр имеет интегральный характер и позволяет учитывать сразу несколько вариантов исполнения.

Так, например, в случае недостаточного хладоресурса топлива для охлаждения масла следует взвесить стоимость установки дополнительного воздушного теплообменника и стоимость увеличения тепловой защиты масляной полости опор.

Модуль расчёта стоимости жизненного цикла требует отдельной разработки и в предлагаемых алгоритмах присутствует в общем виде. Стоимость жизненного цикла не учитывает затраты на разработку и освоение серийного производства. Следует отметить, что его расчёт должен носить принципиальный характер, а не опускаться до мелочей.

Систематизированный комплекс обязательных требований, предъявляемых к масляным системам авиационных ГТД, приведен в отраслевом стандарте на разработку таких систем [4].

Список литературы

- 1 Трянов А.Е., Гришанов О.А., Бутылкин С.В. Проектирование систем суфлирования масляных полостей авиационных ГТД, учебное пособие СГАУ, Самара, 2006г. 83 с.
- 2 Марчуков Е.Ю., Куприк В.В. Стоимость жизненного цикла авиапроизводного ГТД. Газотурбинные технологии, 2004. №10, стр. 6.
- 3 Щуровский В.А. Применение показателя стоимости жизненного цикла ГТУ. Газотурбинные технологии, 2002 г. №5 стр. 32.
- 4 Системы масляные газотурбинных двигателей самолетов. Общие технические требования. Отраслевой стандарт. ОСТ 1 00969 – 80. 41 с.

Сведения об авторах

Гришанов О.А., эксперт отдела масляных систем ОКБ. Область научных интересов: Проектирование масляных систем газотурбинных двигателей.

ON AUTOMATION OF DESIGN OF AIRCRAFT GAS TURBINE OIL SYSTEM

O. A. Grishanov

Public joint stock company United Engine Corporation “Kuznetsov”, Samara, Russia

Keywords: principal scheme of oil system, thermal emission, oil supply, life cycle.

The report deals with the principles of developing algorithms for designing oil systems of gas turbine engines.