

Ответы на замечания рецензии:

1. Выбранная модель турбулентности SST не чувствительна к точности сетки из-за хороших пристеночных функций. В ядре потока работает $k - \epsilon$, в пристеночной области $k - \omega$.
2. Для быстрых оценочных результатов были наложены ГУ 1 рода. Выполнение столь объемного исследования в одиночку неизбежно сопряжено с некоторыми упрощениями.
3. Магистраль подвода масла к П КНД была переработана и упрощена.

Добрый день, Уважаемые члены комиссии!

Тема дипломной работы выбрана по двум основным причинам:

- Стратегической важности для страны в условиях импортозамещения и санкционного давления. (экономика)
- Универсальности применения: для пассажирских и транспортных ЛА. (компоновка)

Исходными данными служили следующие три параметра:

1. Тип ГТД: ДТРД для ближне- и среднемагистрального самолета.
2. Реактивная тяга на взлётном режиме: 8 тонн.
3. Полная температура после КС: 1773 К.

В расчетно-конструкторской части выбрана конструктивная схема двигателя, вариативно рассчитан термодинамический цикл **универсального** ГТД с определением оптимальных параметров при помощи матрицы корреляции и последующим поузловым расчетом. Результаты цикла и выбранная расчетная точка представлена на данном листе. Выбор данной точки связан с требованиями международных (ICAO, FAA, EASA) и отраслевых (АП, ГОСТ) стандартов, требующими не превышать определенного уровня шума и гарантирующими сохранение Л Вл внутри корпуса двигателя, что в итоге лимитирует предельную окружную скорость Л на периферии. Выбраны степень повышения давления Вл 1.6 и двухконтурность 6.

Все лопаточные аппараты рассчитаны по высоте. На данных листах показано профилирование 1 ступени КВД и последней ступени ТНД при помощи моей программы профилирования аэродинамических профилей.

В результате чего получился ДТРД с Вл, 3х ступенчатый КНД, 9и ступенчатого КВД. Суммарная степень повышения давления 28.8. А также одноступенчатая ТВД и 4х ступенчатая ТНД.

После получения геометрических размеров узлов двигателя, разработан компоновочный чертеж общего вида для пассажирского самолета SSJ-100 и транспортного самолета Бе-200.

Первая часть научно-исследовательского раздела посвящена выводу основных уравнений, использованных в расчетах. В том числе уравнения профилирования Л К и Т по высоте на основе конических сечений.

Во второй части научно-исследовательского раздела выполнен расчет на прочность Л КВД 1 ступени с определением равнопрочного закона ее профилирования.

В третьей части научно-исследовательского раздела выполнен расчет на прочность Д ТВД с использованием метода двух расчетов и МКЭ при помощи программного комплекса ANSYS Static Structural. Минимальный коэф. запаса составил 1.28 на втулке Д.

В четвертой части научно-исследовательского раздела выполнен газодинамический расчет 1 ступени КВД с помощью программного комплекса ANSYS CFX, а также осуществлена его доработка и получена характеристика при номинальной частоте вращения.

Пятая часть научно-исследовательского раздела посвящена исследованию влияния газодинамических параметров тракта ГТД на выбросы СО и NOx. Был проведен реверсивный дата-инжиниринг новых данных, используемых для решения обратной задачи, выявлены доминирующие признаки. Подобран лучший регрессионный классический алгоритм машинного обучения для прогнозирования выбросов. Концентрация СО для проектируемого ДТРД составила 0.84 мг/м³, а NOx – 70.22 мг/м³.

В технологической части ВКР разработан рабочий чертеж Д ТВД с указанием технических требований. Составлен маршрутный технологический процесс его изготовления, включая расчет операций сверления и точения.

В организационно-экономической части ВКР проведён технико-экономический анализ разрабатываемого двигателя. Сделано сравнение с наиболее близким по параметрам двигателем-аналогом SaM-146. Построены графики затрат на приобретение и эксплуатацию данных ГТД. Из расчета следует, что проектируемый двигатель требует несколько больших затрат на приобретение, однако эксплуатация в течении уже первого года показывает выгоду по сравнению с аналогом.

В разделе «Охрана труда и охрана окружающей среды» проанализированы вредные и опасные производственные факторы на этапе приемо-сдаточных испытаний ГТД. Рассчитаны поля рассеивания загрязняющих веществ и карты шума, с использованием специального ПО.

Уважаемые члены комиссии, на этом мой доклад закончен, готов ответить на Ваши вопросы.