Ответы на замечания рецензии

1. Выбраная модель турбулентности не чувствительна к точности сетки из-за хороших пристеночных функций
2. Температурное поле в Д как правило квадратичное и для быстрых оценочных рещультатов были наложены гу 1 рода.
3. Магистраль подвада масла к П КНД была переработана и упрощена

Уважаемые члены комиссии, я вас всех приветствую, моя тема дипломной работы выбрана по причине того, что в настоящее время в качестве привода нагнетателя природного газа в подавляющем большинстве используются ГТУ, среди которых занимают ГТУ авиационного типа, одним из главных преимуществ которых в сравнении с ГТУ стационарного или судового типа является более высокий КПД, что в свою очередь сказывается на удешевлении транспортировки природного газа.

В конструкторской части диплома рассчитан цикл итеративным методом с учетом КПД узлов при их расчете по средней линии тока. Результаты расчета цикла и выбранная расчетная точка представлена на листе. Основные параметры установки , , , мощность на валу СТ МВт. Рассчитаны все ступени КНД по высоте лопаток, спрофилирована только 1-ая ступень КНД. Также рассчитаны все ступени всех турбин по высоте лопаток. Все аналитические расчеты выполнены на языке программирования Python.После получения геометрических размеров узлов двигателя, разработан чертеж общего вида проектируемой установки на базе авиационного ГТД ПС-90А. Основными отличиями от двигателя прототипа являются:

– повышенная частота вращения РНД;

– опора ТВД перенесена за ротор в более холодную часть двигателя;

– увеличенное число поворотных НА.

Также разработан рабочий чертеж детали «Диск 1-ой ступени КНД» и компоновочный чертеж.

В научно-исследовательской части дипломной работы выполнен газодинамический расчет КНД в Ansys CFX, исходными данными для которого являются результаты расчета ступеней КНД по высоте. На данном листе показано втулочное сечение, на котором наблюдаются отрывы потока. Вместе с этим параметры компрессора оказались ниже ожидаемых. КНД был доработан и погрешность по и составила менее . Также построена ветка характеристики КНД при номинальной частоте вращения РНД.

Далее в научно-исследовательской части дипломной работы получена дроссельная характеристика установки при , и рассчитан диск 1-ой ступени КНД на прочность, в результате которого было обнаружено слабое место диска и его конструкция была доработана.

В технологической части дипломного проекта разработан чертеж детали «Вал привода», соединяющий валы КВД и ТВД, а также маршрутно-технологический процесс с элементами операционной технологии.

В организационно-экономической части диплома произведена оценка себестоимости проектируемой установки и выполнено сравнение технико-экономических показателей с установкой аналогом.

В разделе охрана труда и охрана окружающей среды выполнен анализ вредных и опасных производственных факторов на этапе эксплуатации ГТУ. Рассчитаны поля рассеивания загрязняющих веществ.

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

Модель турбулентности выбрана SST (Shear Stress Transport) как одна из наиболее распространённых моделей турбулентности, применяемых при расчете течения в компрессорах. В ядре потока работает , в пристеночной области .

– бля больших Re, только полностью турбулентные течения;

*–* для малых Re, более точна в пограничных слоях.

Добрый день, уважаемая комиссия,

Темой моей курсовой работы была "Тепловая защита СА ТВД ТРДД большой степени двухконтурности классом тяги 8 тонн для пассажирского самолета.

В качестве исходных данных мне была задана требуемая тяга и полная температура после КС.

Дале с помощью моей программы, представленной на конференции было перерасчитано более 9,5 млн вариантов двигателей.

По критерию крайности и условию совместности узлов 2/3 былых двигателей пришлось отбросить.

Далее была просчитана матрица корреляции, позволивщая оценить влияние параметров на друг друга и сузить параметры варьирования до двух.

Более дискретизованное вариьррование по степени двухконтурности и степени повышения полного давления в КНД II контура выявлено 344 годных образца.

Результат расчета цикла и матрицу корреляции вы можете изучить на этих листах.

По выбранной точке был произведен расчет охлаждаемой ТВД.

Результатом явлилась Т с двумя охлаждаемыми ступенями выполнеными по закону Dср=const.

Основные параметры Т вы можете увидить на продольном листе.

Далее было выполнено профилирование Л по высоте по закону постоянства угла выхода потока из СА.

Треугольники скоростей и профилирование, выполненое моей программой предсталено на данных листах.

Затем был смоделирована 3D модель СА 1 ступени.

Чертежи представлены здесь

Затем была просчитана тепловая защита СА 1 ступени.

Сначала конвективным охлаждением, затем по неудовлетверенности данного метода конвективно-пленочное охлаждение по методике Иванова.

Результаты охлаждения представлены на данном листе.

Добрый день, уважаемая комиссия,

Тема моей курсовой работы: "Расчет цикла и осевой турбины авиационного ГТД"

Основная задача: произвести расчет цикла 2ухвального ГТД с приводом от силовой турбины на винт мощностью 1500 л.с. (1.1 МВт). Выбрать расчетную точку и спроектировать ТВД. Температура после КС 1400 К.

Новизна от основное отличие моей работы от других заключается в написание расчетной программы цикла **для любой схемы** двигателя не зависимо от его применения. Исходная схема двигателя/установки представляет собой максимально плотной с точки зрения узлов, входящих в нее. Программа учитывает не только основные узлы газогенератора, но и опционально подключаемые редуктора, теплообменные аппараты, компрессоры среднего и низкого давлений, вентилятор, турбины среднего и низкого давлений, свободной турбины, а также соплами первого и второго контура с соответственными для каждого исходными характеристиками. При отсутствии в частной схеме какого-либо компонента, он считается с идеальными параметрами, представляющими собой результаты вида отсутствия узла: н-р: при отсутствии в схеме КНД, его степень повышения полного давления автоматически принимается равной 1, точно так же, как и его КПД.

Дальнейшим развитием методики такого расчета цикла заключается в возможности подключения и расчета коробок отбора мощности для каждого узло.

Более подробно вы можете ознакомится с данной программой в моей РПЗ.

Для моих исходных данных оптимальной точкой степени повышения полного давления в К является 11.9, позволяющая получить ее в двух ступенях ЦБК, добиться приемлемого расхода воздуха и горючего, и достаточного теплоперепада для 2хступенчатой ТВД.

Все рассчитанные хар-ки цикла были учтены и уточнены в расчете ТВД.

Основные хар-ки ТВД представлены на 1ом листе:

При проектировании такой маленькой ЛМ остро встал вопрос вида проточной части, однозначным ответим на который стал закон постоянного диаметра втулки, позволяющий добиться приемлемой высоты Л первой ступени.

Расчет Т выполнен по ср. сечению, представляющим собой средне-арифметическое отношение диаметров втулки и периферии, а затем перерасчитан по высоте Л по методике, изложенной в лекциях Бари Амруловича,

Далее были построены треугольники скоростей по найденным параметрам. Пример треугольников 2ой ступени вы можете видеть на данном листе.

Исходя из рекомендаций той же литературы найдены количества Л каждой ступени, не допускающие резонансные колебания. Далее были построены профили Л на соответственных на треугольниках скоростей.

Последним пунктом данного проектирования был расчет на прочность Д 2 ступени, методом 2х расчетов. Результатом которого вышли напряжения, не превышающие 600 МПа, являющиеся пределом длительной прочности выбранного материала при заданном ресурсе в 12000 часов и расчетной температуре Д.

Более подробно расчет вы можете посмотреть в моей РПЗ.