

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	
1 Теоретическая часть.....	
1.1 Термогазодинамический расчет двигателя.....	
1.1.1 Обоснование мощности и частоты вращения силовой турбины ГТД...	
1.1.2 Выбор параметров цикла и обоснование КПД элементов ГТД.....	
1.1.3 Термогазодинамический расчёт двигателя.....	
1.2 Согласование параметров компрессора и турбины.....	
1.2.1 Выбор и обоснование исходных данных для согласования.....	
1.2.2 Расчет параметров турбокомпрессора.....	
1.3 Газодинамический расчет компрессора.....	
1.4 Газодинамический расчет турбины.....	
1.4.1 Выбор исходных данных.....	
1.4.2 Расчет турбины на среднем радиусе.....	
1.5 Профилирование рабочей лопатки первой ступени компрессора высокого давления.....	
1.5.1 Газодинамический расчет ступени компрессора по радиусу.....	
1.5.2 Профилирование рабочей лопатки ступени компрессора.....	
2.Конструкторская часть.....	
2.1 Общие сведения.....	
2.2 Расчет на статическую прочность рабочей лопатки первой ступени компрессора высокого давления.....	
2.2.1 Цель расчета лопатки на прочность.....	
2.2.2 Условия работы лопаток.....	
2.2.3 Допущения, принимаемые при расчете пера лопатки.....	
2.2.4 Методика расчета.....	
2.2.5 Определение запасов прочности лопаток.....	
2.2.6 Исходные данные необходимые для расчета лопатки на прочность на ЭВМ.....	
2.3 Расчет на прочность диска рабочего колеса ступени компрессора.....	
2.3.1 Нагрузки, действующие на диски.....	
2.3.2 Допущения, принимаемые при расчете.....	
2.3.3 Методика расчета.....	
2.3.4 Исходные данные.....	
2.4 Расчет динамической частоты первой формы изгибных колебаний лопатки компрессора высокого давления.....	
2.4.1 Методика расчета.....	
2.4.2 Построение частотной диаграммы. Определение резонансных режимов работы двигателя.....	
2.5 Расчет замка крепления рабочей лопатки компрессора.....	
2.5.1 Нагрузки, действующие на замок.....	
2.5.2 Допущения, принимаемые при расчете.....	
2.5.3 Методика расчета.....	
2.5.4 Определение напряжений смятия по контактными поверхностям.....	

2.5.5	Определение напряжений растяжения в выступах обода диска.....	
2.6	Расчет термонапряженного состояния лопатки первой ступени турбины...	
2.6.1	Подготовка и анализ исходных данных.....	
2.6.2	Расчет коэффициентов теплоотдачи на наружной поверхности лопатки.....	
2.6.3	Определение точек перехода ламинарного пограничного слоя в турбулентный.....	
2.6.4	Создание сетки конечных элементов.....	
2.6.5	Расчет температурного поля.....	
2.6.6	Расчет температурного поля лопатки нестационарного типа.....	
2.6.7	Расчет термонапряженного состояния.....	
2.7	Исследование термонапряженного состояния диска турбины.....	
2.7.1	Подготовка геометрической модели диска твд.....	
2.7.1.1	Упрощение геометрии деталей.....	
2.7.1.2	Условия осесимметрии в плоских моделях тел вращения.....	
2.7.1.3	Единицы измерения.....	
2.7.2	Назначение свойств материалов рассчитываемых деталей.....	
2.7.2.1	Назначение материалов.....	
2.7.3	Определение граничных условий теплообмена.....	
2.7.3.1	Разбиение диска на участки.....	
2.7.3.2	Расчёт граничных условий диска ТВД.....	
2.7.4	Пересчет давления и температуры по режимам ОРЦ.....	
2.7.4.1	Подбор и назначение ОРЦ.....	
2.7.4.2	Пересчёт температур по режимам ОРЦ.....	
2.7.4.3	Пересчёт давлений по режимам ОРЦ.....	
2.7.5	Расчёт установившегося состояния диска твд.....	
2.7.5.1	Получение поля температур диска.....	
2.7.5.2	Расчет тепловых напряжений.....	
2.7.5.3	Расчёт напряжений от сил инерции.....	
2.7.5.4	Суммарные напряжения.....	
2.7.6	Расчёт переходного процесса диска твд.....	
2.7.6.1	Создание поля температур.....	
3	Специальная часть.....	
3.1	Пид регулятор, его элементы и их назначение.....	
3.1.1	Пропорциональная составляющая.....	
3.1.2	Интегрирующая составляющая.....	
3.1.3	Дифференцирующая составляющая.....	
3.1.4	Дискретная форма регулятора.....	
3.1.5	Погрешность дифференцирования и шум.....	
3.1.6	Переход к конечно-разностным уравнениям.....	
3.2	Построение схемы пид регулятора.....	
3.2.1	Порядок построения схемы.....	
3.3	Расчет ПИД регулятора в первом приближении.....	
3.3.1	Порядок расчета модели.....	
3.4	Интегральные оценки качества переходного процесса.....	

3.5	Расчет интегральных критериев на начальной модели.....	
3.5.1	Порядок расчета.....	
3.6	Оптимизация ПИД регулятора.....	
3.6.1	Порядок проведения оптимизации.....	
3.7	Результаты оптимизации ПИД регулятора встроенными методами.....	
4	Технологическая часть.....	
4.1	Анализ рабочего чертежа вала-шестерни.....	
4.1.1	Описание конструкции детали, её назначение и условия работы.....	
4.1.2	Обоснование выбора материала.....	
4.2	Оценка технологичности детали.....	
4.3	Выбор метода получения заготовки.....	
4.4	Расчет и обоснование количества ступеней обработки основных поверхностей.....	
4.5	Разработка и обоснование предварительного плана технологического процесса изготовления зубчатого колеса.....	
4.6	Расчет припусков и операционных размеров на диаметральные поверхности.....	
5	Экономическая часть.....	
5.1	Сравнительный анализ экономичности двигателя.....	
	Заключение.....	
	Используемая литература.....	