

УДК 536.24 (07)

ББК 31.31 я7

И 38

Рецензент – доцент, кандидат технических наук А.Д. Припадчев

**Изотов, Б.А.**

И 38

Анализ идеального цикла газотурбинного двигателя: методические указания к лабораторной работе по курсу «Термодинамика и теплопередача». / Б.А. Изотов; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2010. - 40 с. - (Я – специалист : сер. научно-метод. документов, содействующих профессиональному самоопределению студентов в учебном процессе; вып. 2).

Серия изданий «Я – специалист» предназначена для содействия профессиональному самоопределению и повышению профессионального интереса студентов в ходе образовательного процесса. Авторская серия содержит рекомендации, указания и пособия, которые не только традиционно используются в учебном процессе при изучении специальных дисциплин, но и помогают осознать роль инженерной деятельности в изменении окружающего мира, задуматься о месте профессии в структуре жизненного пути, соотнести свои ресурсы с требованиями к профессионалу в конкретной сфере производства.

Лабораторная работа включает теоретическое изложение материала, описание методики расчета параметров цикла, даны рекомендации по оформлению лабораторной работы, а так же приведен перечень вопросов, которые необходимо проработать студенту при подготовке к защите лабораторной работы.

Методические указания к лабораторной работе по курсу «Термодинамика и теплопередача» предназначены для студентов всех форм обучения по специальности 160201 – Самолето- и вертолетостроение.

УДК 536.24 (7)

ББК 31.31я 7

© Изотов Б.А., 2010

© ГОУ ОГУ, 2010

## Содержание

Введение.....	4
1 Анализ идеального цикла газотурбинного двигателя.....	6
1.1 Цель лабораторной работы.....	6
1.2 Характеристика идеального цикла газотурбинного двигателя....	6
1.3 Контрольные вопросы.....	22
2 Отчет по лабораторной работе «Анализ идеального цикла газотурбинного двигателя».....	24
2.1 Общие требования.....	24
2.2 Общие сведения.....	24
2.3 Расчет и построение идеального цикла газотурбинного двигателя.....	26
2.3.1 Исходные данные для расчета основных параметров идеального цикла газотурбинного двигателя.....	26
2.3.2 Определение основных параметров идеального цикла газотурбинного двигателя.....	26
2.3.3 Графическое изображение идеального цикла газотурбинного двигателя.....	28
2.3.4 Методика расчета основных параметров идеального цикла газотурбинного двигателя.....	30
2.3.5. Содержание отчета по лабораторной работе «Анализ идеального цикла газотурбинного двигателя».....	37
Список использованных источников.....	38
Приложение А Таблица А.1 – Данные для расчета основных параметров идеального цикла газотурбинного двигателя.....	39

## Введение

Основным назначением всех газотурбинных двигателей является получение работы, необходимой для создания тяги, которая обеспечивает полет летательного аппарата. Выполнение этой функции осуществляется с помощью рабочего тела - газов, которые в течение рабочего процесса двигателя претерпевают ряд изменений своего состояния. В течение рабочего процесса происходит три основных преобразования энергии:

- химическая энергия топлива переходит в тепловую энергию;
- выделившаяся тепловая энергия частично используется для получения работы, совершаемой газами при их расширении;
- работа расширения газов преобразуется в форму механической энергии, необходимую для выполнения двигателем его функций.

В ТРД работа расширения газов идет на увеличение кинетической энергии самих газов, а в ТВД, в основном, используется для получения работы на валу двигателя, потребляемой воздушным винтом. ТРДД занимает промежуточное положение между ТРД и ТВД по использованию работы расширения газов.

Тепловая энергия получается из химической при сгорании топлива в воздухе, т. е. в результате физико-химических процессов горения. Механическая работа из тепловой энергии в рабочем процессе двигателя получается в термодинамическом цикле, поэтому сообщение тепла должно происходить при повышении давления рабочего тела - воздуха, а нагретые газы должны расширяться, развивая работу. В газотурбинных двигателях повышение давления и получение работы от расширения газов достигается в специальных машинах (компрессорах и газовых турбинах) и в реактивном сопле, в которых осуществляются соответствующие газодинамические процессы.

По своей сущности химико-физические и газодинамические процессы служат для практического осуществления процессов, образующих термодинамический цикл. Характер этих процессов имеет большое значение и во многом определяет

уровень совершенства рабочего процесса в целом. Для выполнения принципиальных свойств термодинамического цикла целесообразно заменить сложные действительные процессы, происходящие в двигателе, соответствующими им простыми термодинамическими процессами. Составленный из простых термодинамических процессов цикл двигателя называется идеальным циклом двигателя. Идеальный цикл ГТД представляет собой термодинамическую схему реального рабочего процесса двигателя. Рассмотрение идеального цикла позволяет установить ряд фундаментальных закономерностей, которые существуют и в реальных условиях, хотя при этом сказывается влияние дополнительных факторов, возникающих при практическом осуществлении идеального цикла.