

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра энергетики

ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА

*Методические указания к практическим занятиям
для студентов специальности 1–74 06 05 02
«Энергетическое обеспечение сельского хозяйства
(теплоэнергетика)», специализации 1–74 06 05 02 01
«Теплоснабжение сельского хозяйства»*

Минск 2009

УДК 621.1.016.7 (076)
ББК 31.31
Т 34

Рекомендовано научно-методическим советом агроэнергетического факультета БГАТУ.

Протокол № 11 от 18 июня 2008 г.

Составители:

канд. техн. наук, доц. *А. Г. Цубанов*;
канд. техн. наук, доц. *А. Л. Синяков*;
ст. преподаватель *И. А. Цубанов*

Рецензент:

канд. техн. наук, доц. *В.А. Пашинский*

Т 34 **Техническая** термодинамика : методические указания к практическим занятиям / сост.: А. Г. Цубанов [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2009. – 96 с.

ISBN 978-985-519-086-9.

УДК 621.1.016.7 (076)
ББК 31.31

ISBN 978-985-519-086-9

© БГАТУ, 2009

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	4
1. Первый закон термодинамики	5
2. Второй закон термодинамики	10
3. Идеальные газы и газовые смеси	14
4. Теплоемкость газов и газовых смесей	19
5. Термодинамические процессы	24
6. Влажный воздух	30
7. Рабочий процесс поршневого компрессора	38
8. Прямые циклы тепловых машин.	
Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания	44
9. Циклы газотурбинных установок	52
10. Вода и водяной пар	55
11. Циклы паросиловых установок	59
12. Циклы холодильных машин	65
13. Истечение и дросселирование газов и паров	72
Ответы к задачам	78
Литература	82
Приложения	83

ПРЕДИСЛОВИЕ

Методические указания предназначены для формирования у студентов практических навыков по выполнению термодинамических расчетов и анализа эффективности работы тепловых машин и установок.

Они содержат краткие теоретические сведения, решения типовых задач и условия задач по дисциплине «Техническая термодинамика», а также по разделу «Техническая термодинамика» дисциплин «Теплотехника» и «Техническая термодинамика и теплопередача». Все задачи снабжены ответами. Приложения включают необходимый справочный материал.

В методических указаниях использованы обозначения физических величин согласно рекомендуемому списку (приложение А).

Для управляемой самостоятельной работы студентов составлены многовариантные контрольные задачи.

Разделы методических указаний соответствуют темам практических занятий, приведенным в рабочих программах дисциплин. Количество и содержание задач определены на основе опыта преподавания дисциплин на кафедре энергетики Белорусского государственного аграрного технического университета.

Отдельные задачи имеют свои прототипы в ранее опубликованных задачниках, указанных в списке рекомендуемой литературы.

При решении задач необходимо:

- записать условие задачи и исходные данные;
- решение задач сопровождать кратким пояснительным текстом с обоснованием выбора расчетных уравнений;
- для используемых формул дать расшифровку буквенных обозначений в той последовательности, в которой они приведены в уравнении;
- вычисления производить в единицах СИ; после числового значения размерной величины как результата расчета обязательно проставлять обозначение единицы величины (без заключения его в скобки);
- при записи результатов расчета использовать правила округления чисел.

Исходные данные к контрольным задачам выбираются в зависимости от последней и предпоследней цифр шифра (номера зачетной книжки или номера варианта).

Контрольные задачи выполняются рукописным или машинописным способами на листах формата А4 или в школьных тетрадях с отведенными полями. При рукописном способе выполнения используют чернила или пасту одного цвета (синего, фиолетового или черного). Высота букв составляет не менее 2,5 мм, а расстояние между строками – 7–10 мм.

Описки и неточности допускается исправлять аккуратно подчисткой или закрашиванием белой краской с написанием на подчищенном (закрашенном) месте исправленного текста.

Титульный лист оформляют в соответствии с приложением Б.