

100-летию
Генерального конструктора, академика,
доктора технических наук, профессора,
генерал-лейтенанта
КУЗНЕЦОВА Николая Дмитриевича
посвящается

В

ДЛЯ ВУЗОВ

*А.Н. Белоусов, С.К. Бочкарев, В.А. Григорьев,
В.С. Кузьмичев, В.М. Радько*

ОСНОВЫ ТЕОРИИ, РАСЧЕТА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВОЗДУШНО-РЕАКТИВНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Допущено Учебно-методическим объединением высших учебных заведений РФ по образованию в области авиации, ракетостроения и космоса в качестве учебника для студентов высших учебных заведений РФ, обучающихся по специальностям 160301 «Авиационные двигатели и энергетические установки», 160302 «Ракетные двигатели» и 160304 «Авиационная и ракетно-космическая теплотехника» направления подготовки дипломированных специалистов 160300 «Двигатели летательных аппаратов».



МОСКВА

«МАШИНОСТРОЕНИЕ»

2011

УДК 621.431.75(075)
ББК 39.55
О 753

Авторы: **А.Н. Белоусов, С.К. Бочкарев, В.А. Григорьев,
В.С. Кузьмичев, В.М. Радько**

Рецензенты: *кафедра «Авиационные двигатели» УГАТУ (заведующий кафедрой доктор технических наук, профессор А. С. Г и ш и в а р о в);
начальник отдела ФГУП «Центральный институт авиационного моторостроения им. П.И. Баранова» доктор технических наук, профессор Б. А. П о н о м а р е в*

О 753 **Основы теории, расчета и проектирования воздушно-реактивных двигателей:** учеб. для вузов / *А.Н. Белоусов, С.К. Бочкарев, В.А. Григорьев [и др.]*; Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. акад. С.П. Королева (нац. исслед. ун-т). – М.: Машиностроение, 2011. – 198 с.: ил.

ISBN 978-5-94275-566-9

Рассмотрены основы теории, расчета и проектирования воздушно-реактивных двигателей. Представлены основные теоретические положения по газотурбинному двигателю как тепловой машине и как движителю.

Рассмотрены вопросы эффективности рабочих процессов, условия совместной работы узлов и характеристики ГТД. Уделено внимание современным методам проектирования авиационных ГТД.

Учебник предназначен для студентов высших учебных заведений РФ, обучающихся по специальностям 160301 «Авиационные двигатели и энергетические установки», 160302 «Ракетные двигатели» и 160304 «Авиационная и ракетно-космическая теплотехника» направления подготовки дипломированных специалистов 160300 «Двигатели летательных аппаратов».

УДК 621.431.75(075)
ББК 39.55

ISBN 978-5-94275-566-9

© Белоусов А.Н., Бочкарев С.К., Григорьев В.А.,
Кузьмичев В.С., Радько В.М., 2011
© Самарский государственный аэрокосмический
университет (национальный исследовательский
университет), 2011
© ООО «Издательство Машиностроение», 2011

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОСНОВНЫЕ УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ.....	8
ПРЕДИСЛОВИЕ.....	13
ВВЕДЕНИЕ.....	14
Глава 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ АВИАЦИОННЫХ ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЯХ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ.....	17
1.1. КЛАССИФИКАЦИЯ ВОЗДУШНО-РЕАКТИВНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ.....	17
1.2. ЦИКЛ РАБОТ ПО СОЗДАНИЮ ДВИГАТЕЛЕЙ.....	22
Резюме.....	23
Контрольные вопросы.....	24
Глава 2. РАБОЧИЙ ПРОЦЕСС И ХАРАКТЕРИСТИКИ ОСНОВНЫХ УЗЛОВ ВРД.....	26
2.1. ВХОДНЫЕ УСТРОЙСТВА ВРД.....	26
2.1.1. Основные параметры ВУ.....	26
2.1.2. Входные устройства для дозвуковых скоростей.....	27
2.1.3. Входные устройства для сверхзвуковых скоростей.....	29
2.1.4. Характеристики входных устройств.....	30
2.2. КОМПРЕССОРЫ ВРД.....	31
2.3. КАМЕРЫ СГОРАНИЯ ВРД.....	34
2.3.1. Устройство и принцип работы КС.....	35
2.3.2. Форсажные КС.....	37
2.3.3. Вредные выделения КС и пути их снижения.....	37
2.4. ГАЗОВЫЕ ТУРБИНЫ.....	39
2.5. ВЫХОДНЫЕ УСТРОЙСТВА.....	41
2.5.1. Основные требования к соплам.....	41
2.5.2. Рабочие процессы в соплах.....	42
2.5.3. Реверс тяги.....	44
Резюме.....	45
Контрольные вопросы.....	48