

Министерство образования и науки Российской Федерации
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

А.Д. ОБУХОВСКИЙ

АЭРОДИНАМИКА ВОЗДУШНОГО ВИНТА

Утверждено
Редакционно-издательским советом университета
в качестве учебного пособия

НОВОСИБИРСК
2009

УДК 533.662(075.8)
О-266

Рецензенты: д-р техн. наук, проф. *Подружин Е.Г.*,
д-р техн. наук, проф. *Саленко С.Д.*

Работа подготовлена на кафедре АГД
для студентов IV курса ФЛА
направления «Авиа- и ракетостроение»

Обуховский А.Д.

О-266 Аэродинамика воздушного винта : учеб. пособие / А.Д. Обуховский. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2009. – 80 с.

ISBN 978-5-7782-1314-2

Рассмотрены основные понятия аэродинамики воздушного винта и кратко изложены теории изолированного элемента лопасти, идеальных пропеллера и винта, теории Сабинина–Юрьева и Жуковского. Описаны экспериментальные методы исследований. Даны рекомендации по подбору винта к летательному аппарату и по его компоновке. В приложении содержатся необходимые методические материалы для лабораторной работы «Экспериментальное определение характеристик воздушных винтов».

Учебное пособие предназначено для студентов IV курса факультета летательных аппаратов направления «Авиа- и ракетостроение», изучающих курс «Гидроаэродинамика лопаточных машин и воздушных винтов». Кроме того, оно может быть полезно при курсовом и дипломном проектировании.

УДК 533.662(075.8)

ISBN 978-5-7782-1314-2

© Обуховский А.Д., 2009
© Новосибирский государственный
технический университет, 2009

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
ГЛАВА 1. Общие сведения о винтах	4
1.1. Воздушный винт и его применение на летательном аппарате. Виды воздушных винтов	4
1.2. Геометрические параметры винта	6
1.3. Картина обтекания и кинематические характеристики воздушного винта	8
ГЛАВА 2. Теория изолированного элемента лопасти.....	11
2.1. Характерные скорости и силы, действующие на элемент ...	11
2.2. Понятие об аэродинамических характеристиках винта.....	14
2.3. Коэффициент полезного действия винта	15
ГЛАВА 3. Аэродинамические характеристики винтов	17
3.1. Экспериментальные методы исследований винтов	17
3.2. Нормальные характеристики и режимы работы винта	19
3.3. Подбор винта к самолету	20
3.4. Энергетическое качество воздушного винта	22
3.5. Влияние сжимаемости воздуха на работу винта	25
ГЛАВА 4. Элементарные теории струи винта	26
4.1. Теория идеального пропеллера	26
4.2. Коэффициент нагрузки пропеллера.....	29
4.3. Идеальный КПД как функция мощности, скорости и диаметра	31
4.4. Теория идеального винта	34
4.5. Коэффициент полезного действия идеального винта	37
4.6. Скорости в струе идеального винта	39
4.7. Идеальный винт, работающий на месте	41
4.8. Общие замечания по теориям идеального пропеллера и винта	42

ГЛАВА 5. Теория винта Сабинина–Юрьева	43
5.1. Уравнение связи	43
5.2. Поверочный расчет винта	46
ГЛАВА 6. Вихревая теория винта Н.Е. Жуковского	48
6.1. Вихревая схема винта Н.Е. Жуковского.....	48
6.2. Скорости в струе винта	50
6.3. Скоростной многоугольник и силы, действующие на элемент винта	54
6.4. Коэффициент полезного действия сечения винта	56
6.5. Основные формулы вихревой теории винта, записанные в безразмерных обозначениях.....	57
6.6. Сила тяги, мощность и КПД винта Н.Е. Жуковского	59
ГЛАВА 7. Расчет винтов по вихревой теории	61
7.1. Подбор циркуляции скорости винта НЕЖ.....	61
7.2. Компоновка винта НЕЖ	63
7.3. Поверочный расчет винта.....	64
7.4. Понятие о наивыгоднейшем винте	67
Библиографический список	70
Приложение	71