

УДК 533.6+629.7(075.8)

ББК (22.253+39.5)я7

П18

Рецензенты:

Калугин Владимир Тимофеевич — доктор технических наук, профессор, декан факультета специального машиностроения МГТУ им. Н. Э. Баумана;

Туркин Игорь Константинович — доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой № 602 МАИ.

Пархимович, В. А.

П18 Практическая аэродинамика : учебное пособие для вузов / В. А. Пархимович, В. Г. Ципенко. — 2-е изд. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2025. — 326 с.

ISBN 978-5-394-05765-6.

В учебном пособии изложены теоретические и прикладные вопросы аэродинамики и динамики полета самолетов и вертолетов гражданской авиации. Основное внимание уделено объяснению физической сущности явлений и процессов, в наибольшей мере влияющих на безопасность полета. Рассмотрены основные режимы полета воздушных судов, их летно-технические характеристики, характеристики устойчивости, управляемости и балансировки, влияние на них эксплуатационных факторов и особые случаи в полете. Даны конкретные рекомендации пилоту по влиянию различных факторов на летные ограничения и обеспечение безопасности полета.

Особо следует отметить хорошо освещенные и важные вопросы наземного и технического обслуживания воздушных судов, а также вопросы метеорологического обеспечения полетов гражданской авиации.

Для студентов высших учебных заведений, изучающих дисциплины «Основы авиации» и «Основы аэродинамических и летно-технических характеристик», курсантов летных училищ гражданской авиации, а также летного и инженерно-технического состава.

ISBN 978-5-394-05765-6

© Пархимович В. А., Ципенко В. Г., 2023

© ООО «ИТК «Дашков и К°», 2023

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	6
ВВЕДЕНИЕ	10
Глава 1. АЭРОДИНАМИЧЕСКАЯ КОМПОНОВКА САМОЛЕТА	12
1.1. Классификация самолетов	12
1.2. Устройство самолетов.....	18
1.3. Системы управления полетом самолета	25
1.4. Наблюдение за самолетом в полете.....	32
Глава 2. ВОЗДУШНЫЙ ПОТОК И ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ	34
2.1. Атмосфера Земли и околоземное пространство	34
2.2. Основные параметры и свойства воздуха в атмосфере	39
2.3. Основные свойства и законы движения воздуха. Соппротивление воздуха.....	50
2.4. Взаимосвязь между воздушными скоростями	59
2.5. Международная стандартная атмосфера	62
2.6. Обтекание тел воздушным потоком.....	65
2.7. Взаимодействие среды и движущегося тела.....	68
Глава 3. ОСНОВНЫЕ УРАВНЕНИЯ АЭРОДИНАМИКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ	70
3.1. Основные законы аэродинамики	70
3.2. Аэродинамические силы	80
3.3. Силы, влияющие на движение самолета в воздухе	83
3.4. Силы, действующие на самолет в воздухе	87
3.5. Аэродинамические характеристики самолета	103
3.6. Аэродинамические перегрузки	111

Глава 4. ОСНОВЫ АЭРОДИНАМИКИ КРЫЛА

САМОЛЕТА 114

4.1. Крыло и его назначение.

Геометрические характеристики крыла..... 114

4.2. Аэродинамические характеристики крыла 131

Глава 5. ПОЛЕТ САМОЛЕТА ПО ТРАЕКТОРИИ 136

5.1. Классификация принципов полета 136

5.2. Взлет и посадка самолета..... 137

5.3. Равномерный прямолинейный горизонтальный полет..... 142

5.4. Прямолинейный равномерный набор высоты 154

5.5. Равномерное снижение с работающими двигателями..... 157

5.6. Аварийное снижение 158

5.7. Планирование 159

5.8. Разворот в горизонтальном полете 162

5.9. Дальность и продолжительность полета 165

Глава 6. УСТОЙЧИВОСТЬ И УПРАВЛЯЕМОСТЬ

САМОЛЕТА 172

6.1. Основные понятия и определения 172

6.2. Шарнирные моменты органов управления самолета 189

6.3. Продольная статическая устойчивость самолета по перегрузке и скорости..... 191

6.4. Характеристики статической управляемости самолета в продольном движении 194

6.5. Путевая статическая устойчивость самолета 196

6.6. Поперечная статическая устойчивостью самолета 197

6.7. Боковая статическая устойчивостью самолета 199

6.8. Поперечная и путевая управляемость самолета..... 200

6.9. Маневренность самолета	205
6.10. Критические режимы полета самолета	213
Глава 7. ОСНОВЫ АЭРОДИНАМИКИ И ДИНАМИКИ ПОЛЕТА ВЕРТОЛЕТА	247
7.1. Устройство вертолета	247
7.2. Классификация вертолетов	249
7.3. Общие сведения о воздушном винте вертолета.....	252
7.4. Особенности управления полетом вертолета	253
7.5. Принцип управления вертолетами различных схем.....	259
Глава 8. НАЗЕМНОЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ. АЭРОПОРТ. БЕЗОПАСНОСТЬ ПОЛЕТОВ.....	262
8.1. Наземное обслуживание и подготовка воздушного судна к полету	262
8.2. Техническое обслуживание воздушного судна.....	267
8.3. Искусственная внешняя среда	269
8.4. Обеспечение регулярности полетов	271
8.5. Роль авиадиспетчера	272
8.6. Рекомендации по безопасности	280
Глава 9. МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЛЕТОВ	282
9.1. Метеорологическое обеспечение полетов гражданской авиации (МОП)	282
9.2. Порядок метеорологического обеспечения полетов гражданской авиации	284
9.3. Виды авиационных прогнозов погоды	289
9.4. Влияние ветра на полет самолета.....	291
9.5. Организационная работа авиационных метеорологических станций	310
ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	313
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	320