

УДК 629.7.015(075)

ББК 39.57я7

Б345

Рецензенты: д-р техн. наук, проф. П. К. Кузнецов,  
д-р техн. наук, проф. И. А. Тимбай

***Баяндина, Тамара Александровна***

**Б345 Динамика полёта самолёта. Расчёт траекторий и лётных характеристик:** учебное пособие / Т.А. Баяндина. – Самара: Издательство Самарского университета, 2023. – 152 с.: ил.

**ISBN 978-5-7883-1935-3**

Пособие предназначено для обучающихся по направлениям подготовки и специальности «Самолёто- и вертолётостроение», «Авиационное», «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей», «Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов».

Излагается учебный материал по динамике полёта самолёта для обучающихся очной формы обучения. Пособие может быть использовано при курсовом и дипломном проектировании.

Приводятся необходимые сведения для расчёта траекторий движения и методы расчёта основных лётных характеристик самолёта: диапазона высот и скоростей, скороподъёмности, теоретического и практического потолков, дальности и продолжительности полёта, взлётной и посадочной дистанций.

Подготовлено на кафедре динамики полёта и систем управления.

УДК 629.7.015(075)

ББК 39.57я7

ISBN 978-5-7883-1935-3

© Самарский университет, 2023

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Введение .....</b>	<b>6</b>
<b>1 Уравнения движения самолёта .....</b>	<b>8</b>
1.1 Векторные уравнения движения .....	8
1.2 Основные системы координат, применяемые в динамике полёта летательных аппаратов.....	13
1.3 Взаимная ориентация систем координат.....	16
1.4 Условия разделения общего движения самолёта на движение центра масс и вращение вокруг центра масс.....	22
1.5 Уравнения движения центра масс самолёта в проекциях на оси траекторной системы координат .....	23
1.6 Уравнения движения центра масс самолёта в перегрузках .....	27
<b>2 Исходные данные для расчёта траекторий движения     центра масс и лётных характеристик самолёта .....</b>	<b>29</b>
2.1 Условия полёта .....	29
2.2 Аэродинамические силовые характеристики самолёта....	30
2.3 Характеристики двигателей .....	37
<b>3 Установившиеся режимы полёта .....</b>	<b>43</b>
3.1 Расчёт лётных характеристик самолётов с турбореактивными двигателями в установившемся прямолинейном полёте без крена и скольжения методом тяг .....	43
3.2 Диаграммы потребных и располагаемых тяг. Характерные скорости установившегося прямолинейного горизонтального полёта и режимы полёта на диаграмме потребных и располагаемых тяг .....	45
3.3 Характерные режимы установившегося горизонтального полёта самолёта (первые и вторые режимы полёта) .....	50

3.4 Область установившихся режимов горизонтального полёта (диапазон высот и скоростей) дозвукового самолёта с турбореактивными двигателями .....	52
3.5 Область установившихся режимов горизонтального полёта сверхзвукового самолёта .....	60
3.6 Расчёт скороподъёмности дозвукового самолёта с турбореактивными двигателями при квазиустановившемся наборе высоты. Статический потолок самолёта. Барограмма набора высоты .....	66
3.7 Область установившихся режимов горизонтального полёта самолёта с винтовыми двигателями .....	70
3.8 Расчёт скороподъёмности самолёта с ТВД .....	73
3.9 Установившееся снижение. Планирование самолёта .....	73
<b>4 Неустановившиеся квазипрямолинейные режимы полёта .....</b>	<b>77</b>
4.1 Энергетический метод расчёта лётных характеристик самолёта .....	77
4.2 Неустановившийся набор высоты .....	80
4.3 Неустановившееся снижение самолёта .....	83
4.4 Разгон и торможение самолёта в горизонтальном полёте .....	84
4.5 Динамические режимы полёта .....	86
<b>5 Дальность и продолжительность полёта самолёта .....</b>	<b>90</b>
5.1 Дальность и продолжительность полёта самолёта с турбореактивными двигателями. Общие соотношения для расчёта дальности и продолжительности крейсерского полёта самолёта .....	91
5.2 Расчёт дальности и продолжительности крейсерского полёта при заданных высоте и скорости .....	96
5.3 Расчёт дальности и продолжительности крейсерского полёта при заданной скорости и угле атаки (полёт «по потолкам») .....	98

5.4 Расчёт дальности крейсерского полёта на заданной высоте (полёт «по эшелону») .....	101
5.5 Расчёт дальности полёта на участках набора высоты и снижения .....	103
5.6 Дальность и продолжительность полёта самолёта с винтовыми двигателями.....	105
5.7 Радиус действия самолёта.....	108
<b>6 Манёвренные характеристики самолёта .....</b>	<b>109</b>
6.1 Общие и частные показатели манёвренности.....	110
6.2 Влияние нормальной скорости перегрузки на диапазон высот и скоростей при изоэнергетических манёврах .....	112
6.3 Характерные манёвры самолёта в вертикальной плоскости .....	114
6.4 Характерные манёвры самолёта в горизонтальной плоскости .....	121
<b>7 Взлётные и посадочные характеристики самолёта .....</b>	<b>128</b>
7.1 Взлёт самолёта с разбегом .....	128
7.2 Посадка самолёта с пробегом.....	137
<b>Заключение .....</b>	<b>147</b>
<b>Библиографический список .....</b>	<b>148</b>