

В. Корнеев

---

**Конструкция  
и лётная  
эксплуатация  
воздушных судов**

Особенности самолётов  
первоначального лётного  
обучения

**В. М. Корнеев**

**Конструкция и лётная  
эксплуатация воздушных  
судов. Особенности  
самолётов первоначального  
лётного обучения**

«Издательские решения»

**Корнеев В. М.**

Конструкция и лётная эксплуатация воздушных судов.  
Особенности самолётов первоначального лётного обучения /  
В. М. Корнеев — «Издательские решения»,

ISBN 978-5-44-837107-3

Книга может оказаться полезной для изучающих конструкцию и лётную эксплуатацию планера и функциональных систем самолётов первоначального лётного обучения.

ISBN 978-5-44-837107-3

© Корнеев В. М.  
© Издательские решения

# Содержание

Классификация воздушных судов	6
Конец ознакомительного фрагмента.	9

**Конструкция и лётная  
эксплуатация воздушных судов  
Особенности самолётов  
первоначального лётного обучения**

**В. М. Корнеев**

© В. М. Корнеев, 2018

ISBN 978-5-4483-7107-3

Создано в интеллектуальной издательской системе Ridero

## Классификация воздушных судов

Самолётом называется летательный аппарат тяжелее воздуха, подъёмная сила которого создается неподвижным относительно других частей летательного аппарата крылом при его поступательном движении в воздухе [1].

К основным частям самолёта относятся: крыло, фюзеляж, оперение, силовая установка, шасси.

Взаимное пространственное расположение частей самолёта и его различных устройств называется компоновкой самолёта.

Самолёт имеет ряд функциональных систем, которыми называется совокупность взаимосвязанных изделий, предназначенных для выполнения заданных общих функций. К основным функциональным системам самолетов гражданской авиации можно отнести:

- гидравлическую и воздушную системы;
- шасси;
- управление самолетом;
- топливную систему;
- системы кондиционирования и автоматического регулирования давления в гермокабине;
- противообледенительную систему;
- противопожарную систему;
- бытовое и сантехническое оборудование;
- погрузочно-швартовочное оборудование грузового самолета.

Все самолеты можно классифицировать по следующим конструктивным признакам:

- по числу и расположению крыльев;
- по типу фюзеляжа;
- по форме и расположению оперения;
- по типу, количеству и расположению двигателей;
- по типу и расположению шасси.

По количеству крыльев делят на монопланы, т.е. самолёты с одним крылом, и бипланы, т. е. самолёты с двумя крыльями, расположенными одно над другим.

По расположению крыла относительно фюзеляжа различают низкоплан, среднеплан и высокоплан.

По типу фюзеляжа делят на однофюзеляжные и двухбалочные. Фюзеляжи, не несущие оперения, называют гондолами. Оперение в этом случае поддерживается двумя балками, и самолёты при этом называют двухбалочными.

В зависимости от расположения оперения различают:

- самолёты стандартной схемы, у которых стабилизатор и киль размещаются в хвостовой части фюзеляжа;
- самолёты схемы «утка», у которых горизонтальное оперение расположено впереди крыла;
- самолёты типа «бесхвостка», у которых горизонтальное оперение отсутствует.

Большинство современных самолётов выполнено по первой схеме, которая имеет следующие конструктивные разновидности:

- однокилевое оперение;
- разнесенное вертикальное оперение;
- V-образное оперение;
- Т-образное оперение.

Переднее расположение горизонтального оперения при использовании схемы «утка» повышает его эффективность, исключая его затенение впереди находящимся крылом.

В зависимости от типа шасси различают сухопутные, гидросамолеты и амфибии.

Шасси сухопутных самолётов бывают колёсными и лыжными.

Гидросамолеты разделяются на лодочные и поплавковые.

По количеству опор шасси самолёты подразделяются на трёхопорные с передней опорой, трёхопорные с хвостовой опорой и «велосипедного» типа. Наиболее распространенной в настоящее время является трёхопорная схема с передней опорой, которая предотвращает капотирование и «козление» самолёта.

В полете на самолёт действуют следующие силы: тяга двигателя, сила тяжести, подъемная сила и лобовое сопротивление. Последние две силы относятся к аэродинамическим.

Разнообразные силы, действующие на самолет, делят:

– по характеру приложения на статические (не изменяющиеся в течение длительного периода времени) и динамические (быстро меняющиеся в процессе их действия на самолет);

– по характеру распределения на сосредоточенные (приложенные на небольшом участке конструкции, точно) и распределенные по длине, поверхности и объему конструкции;

– по величине и направлению.

Удобно все силы, действующие на самолет, объединить в две группы – поверхностные и массовые. К поверхностным силам относятся аэродинамические силы и сила тяги, а к массовым – сила тяжести и инерционные силы.

Основной системой координат, используемой в динамике полета, является скоростная (подвижная) система координат, движущаяся вместе с самолетом. Начало этой системы координат находится в центре масс самолета. Силы обычно раскладываются по трём осям:  $x$  – по направлению движения,  $y$  – перпендикулярно оси «Ох» в плоскости симметрии самолета;  $z$  – перпендикулярно плоскости «хОу» и направлена по правому крылу.

При горизонтальном полёте с постоянной скоростью подъемная сила уравнивает вес самолета, а сила тяги – силу сопротивления.

Если подъемная сила больше силы тяжести, самолет набирает высоту, если меньше – снижается.

Если тяга больше силы лобового сопротивления, самолет движется ускоренно, если меньше – замедленно.

Дополнительная аэродинамическая сила стабилизатора уравнивает пикирующий момент вокруг центра тяжести, создаваемый подъемной силой  $Y$ .

На других этапах полёта (взлёт, набор высоты, снижение, посадка) и при выполнении эволюций (манёвров) самолетом схема сил, действующих на него, будет сложнее.

Коэффициентом перегрузки, или просто перегрузкой, называют отношение суммы поверхностных сил к произведению массы самолета на ускорение свободного падения.

Перегрузка – величина векторная. Ее направление совпадает с направлением равнодействующей поверхностных сил. На практике обычно пользуются не полной перегрузкой, а её проекциями на оси системы координат.

Продольная перегрузка может быть как положительной, так и отрицательной. Положительная перегрузка, определяемая тяговооруженностью, для современных самолетов с турбореактивными двигателями обычно не превышает 0,7—0,8. Отрицательная перегрузка, определяемая сопротивлением, также может достигать значений, близких к единице, например при одновременном выпуске тормозных щитков и дросселировании двигателей в полете.

Тяговооруженностью самолёта называется отношение тяги силовой установки (суммарной тяги двигателей) к его весу. Тяговооруженность пассажирских воздушных судов составляет 0,3—0,35.

Для горизонтального полёта продольная перегрузка определяется разницей между силой тяги двигателей и силой аэродинамического сопротивления, деленной на вес ВС; вертикальная перегрузка – отношением подъемной силы к весу ВС; боковая перегрузка – боковой аэродинамической силой, деленной на вес самолета [1].

В горизонтальном прямолинейном полете с постоянной скоростью подъемная сила равна весу самолета, тяга равняется силе аэродинамического сопротивления, боковая аэродинамическая сила равна нулю, поэтому поперечная перегрузка равна единице, а продольная и боковая – нулю.

Сопrotивляемость организма перегрузкам зависит от величины и направления последних, времени их воздействия, от физического состояния организма. Человек, прошедший специальную тренировку, переносит перегрузки значительно лучше, чем нетренированный. Человеческий организм по-разному переносит перегрузки, действующие в различных направлениях: лучше всего переносятся перегрузки в направлении грудь-спина или спина-грудь ( $n = 12$ ), хуже – в направлении голова—ноги ( $n = 6$ ) и совсем плохо – в направлении ноги—голова ( $n = 3$ ), т. к. при этом кровь приливает к голове и вызывает быструю потерю сознания. Величина переносимых человеком перегрузок зависит от времени их воздействия. Если перегрузки кратковременны, то допустимая величина их значительно увеличивается.

В ожидаемых условиях эксплуатации максимальные перегрузки, действующие на ВС гражданской авиации, не должны превышать 2—2,5.

К современным самолетам предъявляются весьма разнообразные и зачастую противоречивые требования. Одним из основных является требование наименьшего веса и достаточной прочности, поскольку повышение прочности обычно связано с утяжелением конструкции, а облегчение конструкции – с понижением прочности.

Под прочностью самолета принято понимать способность его конструкции воспринимать, не разрушаясь, определенные внешние нагрузки.

Под эксплуатационной нагрузкой, действующей на самолёт, понимают ожидаемое наибольшее значение нагрузки, которое может достигаться на предельно допустимых режимах.

Число, показывающее во сколько раз разрушающие нагрузки больше эксплуатационных, называется коэффициентом безопасности.

Чем больше коэффициент безопасности, тем надежнее конструкция, но тем больше ее полетная масса, поэтому на практике стараются использовать минимальные значения коэффициента безопасности.

Основное назначение коэффициента безопасности состоит в том, чтобы исключить появление остаточных деформаций в элементах конструкции при эксплуатационных нагрузках. Обычно для ВС гражданской авиации коэффициент безопасности равен 1,5—2. Сравнительно небольшая величина коэффициента безопасности в авиационной технике по сравнению с другими областями техники обуславливает повышенные требования к точности расчетов на прочность авиационных конструкций, к качеству применяемых материалов, к технологии изготовления и ремонту авиационной техники.

## **Конец ознакомительного фрагмента.**

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.