

Введение в аэрокосмическую технику.

8 октября 2015

Самолеты

Самолет – летательный аппарат, тяжелее воздуха, с неподвижным крылом, которое предназначено для образования подъемной силы при движении самолета. В установившемся горизонтальном полете подъемная сила равна весу самолета, а тяга двигателя равна силе лобового сопротивления. В настоящее время существует огромное количество типов самолетов (военные, гражданские, бомбардировщики и т.д.). Современные самолеты могут летать со скоростью 3000 км/ч, преодолевать без посадки тысячи километров и перевозить десятки тонн груза. Несмотря на существенные отличия по своим параметрам, все самолеты имеют основные конструктивные узлы.

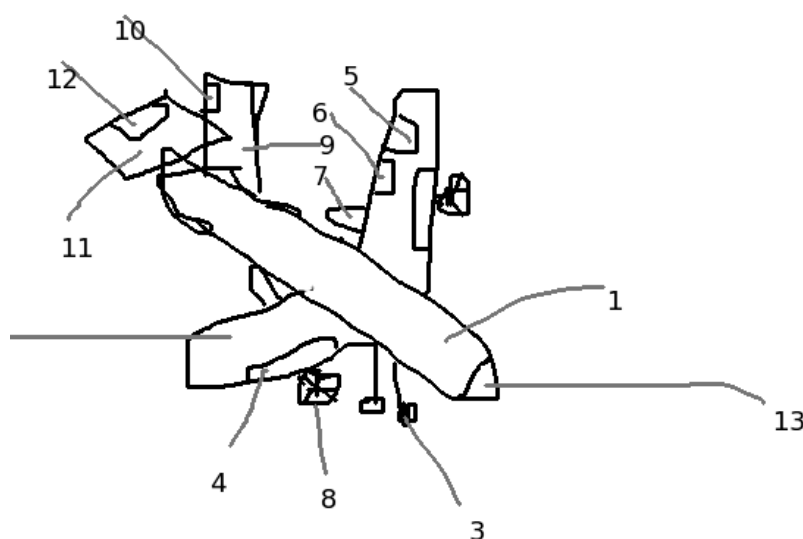


Рис. 1: Основные элементы самолета

Основные узлы самолетов

- **Фюзеляж (1)** – основной элемент самолета, к которому крепятся основные узлы, размещается экипаж и полезная нагрузка.
- **Крыло (2)** – предназначено для создания необходимой подъемной силы, а также служит ёмкостями для хранения топлива и монтажа различного оборудования. Одно крыло – моноплан, два крыла – биплан (также существовали трипланы).
- **Шасси (3)** – состоит из *основных* и *вспомогательных* (хвостового); снабжены амортизаторами и тормозами. У современных самолетов шасси убираются в *гандолы (7)*.
- **Обтекатель радиолокатора (13)**.
- **Оперение** предназначено для обеспечения устойчивости самолета и управляемости по высоте и направлению. Как правило, состоит из вертикального и горизонтальных узлов – *киля (9)*. В них входят *закрылки (4)*, *элероны (5)*, *закрылки (6)*, *руль направления (10)*, *руль высоты (12)*, *стабилизатор высоты (11)*. Прикрылками и закрылками изменяется угол атаки при взлете и посадке самолета. Для всех самолетов регулирование этими элементами ограничивается скоростью подъема и опускания самолета.
- **Системы управления** обеспечивают полет самолета по заданной траектории. В неё входят: *штурвалы, ручки, устройство, передающее усилие на рули высоты и направления*, а также *устройство для автоматического или полуавтоматического управления самолетом (усилители, автопилоты...)*.
- **Силовая или двигательная установка** создает тягу для перемещения самолета в воздухе. К ней относят:

двигатель (8), раму для крепления двигателей, систему питания топливом и т.д. могут располагаться в фюзеляже, в крыльях, над крыльями

- Вспомогательное оборудование. Предназначено для определения положения самолета в пространстве (навигационно-пилотажное оборудование), определение положения других тел, относительно самолета (радиолокационное оборудование) и оборудование для поддержания радиосвязи с другими объектами на земле и в воздухе, а также к ним относят электрические системы, обеспечивающие генерацию электроэнергии и обеспечение ею двигателей, навигационной системы, противопожарные, противообледенительные устройства, и т.д.
- Полезная нагрузка – пассажиры, груз, промышленные/сельскохозяйственные грузы и т.д. Важнейшим условием для авиации является условие, чтобы любая деталь самолета была легче, в этом случае полезная нагрузка будет больше.

Фюзеляж	0,1
Крыло	0,1
Оперение	0,025
Системы управления	0,025
Шасси	0,05
Оборудование	0,2
Силовая установка + топливо	0,3
Полезная нагрузка	0,2

Табл. 1: Распределение массы основных элементов самолета

Крыло

Аэродинамические силы, возникающие при обтекании крыла, имеют различную нагрузку по его длине и ширине, т.е. крыло нагружено неравномерно, на него действуют различные силы и моменты, стремящиеся изменить или разрушить его форму. Поэтому крыло должно быть прочным и легким, и иметь тонкостенную замкнутую конструкцию. Крыло может выдерживать существенные нагрузки до тысяч Н/м². Элероны могут отклоняться, обеспечивая поперечное управление самолетом. Форма крыла у большинства самолетов неподвижна, однако, при взлете и посадке, за счет прикрылков и закрылков, изменяется его геометрия. У военных самолетов для обеспечения меньшего лобового сопротивления крылья “подтягиваются” к фюзеляжу. Это позволяет повысить качество крыла на сверхзвуковых скоростях.

Вертолеты

ЛА, тяжелее воздуха, с вертикальным взлётом и посадкой, подъёмная сила в котором создаётся одним или несколькими (чаще двумя) несущими винтами. Могут летать в горизонтальном и вертикальном направлении, неподвижно зависать в воздухе и разворачиваться. Совершенные вертолеты: скорость горизонтального полета – до 300 км/ч, дальность полета до 1500 км, максимальная высота полета – до 6000 м.

Принцип полета: у самолета подъемная сила создается потоком воздуха, набегающем на неподвижное крыло; у вертолета подъемная сила создаётся крыльями (лопастями воздушного винта), в результате этого создается подъемная сила, которая поддерживает ЛА в воздухе. За счет этого вертолет может подниматься и висеть в воздухе. При поступательном движении вертолета, на лопасть, идущую вперед (по движению вертолётa), набегающий поток со скоростью большей, чем при неподвижном вертолётe, при этом, на лопасть, идущую назад, действует меньшая подъемная сила, и создается опрокидывающий момент. Кроме того, во время вращения винта, возникает момент, вращающий вертолёт в противоположную сторону вращению винта. Для решения этих двух основных проблем, предлагается несколько решений: дополнительные винты, а также автомат перекоса винта.