История развития ЛА

Теоретическое занятие

Специальность: 25.02.06 Производство и обслуживание авиационной техники

МДК.01.01 Конструкция и конструкторская документация летательных аппаратов (узлов, агрегатов, оборудования, систем)

Тема 1.1. История развития ЛА

Преподаватель: Устюгов К.В.

2023

История развития ЛА

Три принципа создания подъемной силы

Сто лет назад, 17 декабря 1903 года, братья Райт подняли в воздух свой первый летательный аппарат «Флайер-1».

С тех пор мировая авиационная общественность отмечает этот день как день рождения авиации, как день первого полета человека.

К середине девятнадцатого века человечество было прямо-таки «захвачено» авиацией. Уже виделся летающий аппарат тяжелее воздуха, уже давно мысль изобретателя крутилась вокруг воздушного змея, уже делались модели таких аппаратов, уже создавались натурные конструкции. Но они не поднимались в воздух.

Создателем первого самолета стал наш соотечественник Александр Федорович Можайский. Ему удалось в 1883 году сделать самолет и вывезти его на взлетную площадку. Взлет аппарата закончился неудачно. Оторвавшись от земли, он зацепился за забор «разбежной» тележкой, накренился и ударился крылом о землю. На ремонт самолета требовалось время и, главное, деньги, которых не было.

Летательные аппараты – это технические устройства, предназначенные для выполнения определенных задач в воздушной среде. Летательными аппаратами принято считать все аппараты тяжелее или легче воздуха, движущиеся в атмосфере или в космическом пространстве под действием аэродинамических и аэростатических сил, сил реакции или по инерции. Характер выполняемых задач зависит от типа и назначения того или иного летательного аппарата. [1]

Но условие для осуществления полета летательных аппаратов любого типа и назначения общее – они должны преодолевать силу земного притяжения, т.е. в процессе полета создавать подъемную силу, равную силе притяжения Земли или превышающую ее. Известны три основных принципа создания подъемной силы:

---

[1] Смирнов Ю.А. Управление техническими системами. Учебное пособие для вузов. – СПб.: Лань, 2020.

аэростатический, аэродинамический и реактивный. Соответственно все летательные аппараты можно разделить на три большие группы.

Летательные аппараты, у которых подъемная сила образуется по аэростатическому принципу, образуют группу летательных аппаратов легче воздуха. Аэростатический принцип создания подъемной силы можно объяснить, используя закон Архимеда, одинаково справедливый как для жидкой, так и для воздушной среды: «Сила, выталкивающая целиком погруженное в жидкость или газ тело, равна весу жидкости или газа в объеме этого тела». Летательные аппараты, основанные на аэростатическом принципе, называются воздушными шарами или аэростатами.

Аэростат (упрощённо и не вполне точно – воздушный шар) – летательный аппарат легче воздуха, использующий для полёта подъёмную силу заключённого в оболочке газа (или нагретого воздуха) с плотностью меньшей, чем плотность окружающего воздуха (согласно закону Архимеда).

Стратостаты – это аэростаты, предназначенные для полетов на большие высоты, в стратосферу. Они отличаются от обычных аэростатов наличием герметической кабины. Управляемые аэростаты, оборудованные двигателями, называются дирижаблями. [2]

Оболочка дирижабля удлиненной формы. Кроме гондолы, он имеет силовую установку, создающую силу тяги, необходимую для перемещения его в воздухе, а также рули, с помощью которых можно по желанию летчика изменять направление движения. Основные достоинства аппаратов легче воздуха заключаются в том, что они могут подниматься и опускаться вертикально и даже неподвижно «висеть» в воздухе без дополнительной затраты энергии.

Недостатки этих аппаратов – плохая маневренность и малая скорость полета.

Плотность воздуха уменьшается с увеличением высоты над уровнем моря. Поэтому по мере поднятия воздушного шара действующая на него архимедова сила становится меньше.

---

[2] Смирнов Ю.А. Управление техническими системами. Учебное пособие для вузов. – СПб.: Лань, 2020.

Чтобы подняться выше, сбрасывают балласт. Для того чтобы опуститься на землю, силу Архимеда надо уменьшить. Для этого можно уменьшить объем шара.

В верхней части оболочки шара имеется специальный выпускной клапан, через который можно выпустить часть газа. После этого шар начнет опускаться вниз.

У летательных аппаратов второй, наиболее многочисленной группы, подъемная сила образуется по аэродинамическому принципу, при их перемещении относительно воздуха. Это летательные аппараты тяжелее воздуха.

Прежде всего, к ним относятся самолеты различного типа и назначения. Подъемная сила создается несущими поверхностями, в основном крылом, при перемещении самолета относительно воздуха в результате работы двигательной установки. При этом сила тяги, создаваемая двигательной установкой, позволяет самолету преодолевать сопротивление воздуха[3].

Планеры, в отличии от самолета, не имеют двигательной установки, но подъемная сила, так же, как и у самолета, создается крылом при перемещении планера.

Планер – безмоторный (исключение – класс мотопланеров) летательный аппарат тяжелее воздуха, поддерживаемый в полёте за счёт аэродинамической подъёмной силы, создаваемой на крыле набегающим потоком воздуха. Максимальная дистанция, пройденная на планёре – 3009 км.

У автожиров подъемную силу создает специальный винт, который вращается от набегающего потока воздуха, поступательное движение осуществляется благодаря двигательной установке.

Как и вертолёты, автожиры обладают несущим винтом для создания подъёмной силы, однако винт автожира вращается под действием аэродинамических сил в режиме авторотации. Винт автожира в полёте наклонён назад, против потока (вертолёты, наоборот, наклоняют винт в сторону движения). Кроме того, автожир обычно обладает ещё и тянущим/толкающим винтом (пропеллером), как

---

[3]Нагорный В.С. Гидравлические и пневматические системы. Учебное пособие для среднего профессионального образования. – СПб.: Лань, 2020.

и у обычного самолёта времён поршневой авиации. Этот маршевый винт и сообщает автожиру горизонтальную скорость.

Автожиры изобрёл испанский инженер Хуан де ла Сиерва в 1919 году, его первый автожир совершил свой первый полёт 9 января 1923 года.

Вертолёт (устаревшее геликоптер) – винтокрылый летательный аппарат, у которого подъёмная силы на всех этапах полёта создаются одним или несколькими несущими винтами с приводом от двигателя или нескольких двигателей.

Аналогично крылу самолёта лопасти несущего винта вертолета находятся под углом к плоскости вращения винта, который называется углом установки лопастей. Однако, в отличие от фиксированного самолетного крыла, угол установки лопастей вертолета может меняться в широких пределах (до 30°).

Лопасти вертолета как правило во всех режимах полета вращаются с фиксированной частотой, увеличение или уменьшение мощности несущего винта зависит от шага винта.

Подъёмная сила – одна из составляющих полной аэродинамической силы, перпендикулярная вектору скорости перемещения тела в потоке жидкости либо газа, появляющаяся в следствии несимметричности обтекания тела потоком.

Умелым методом Бернулли установил, что статическое давление в потоке жидкости либо газа обратно пропорционально скорости потока в данной точке, что свидетельствует то, что в тех точках, где скорость потока выше давление – ниже. На практике легче осознать это выражение на примере: в то время, когда у входа на эскалатор на станции метро образуется громадное столпотворение людей, то появляется давка (перед эскалатором), а в то время, когда вы входите на эскалатор и начинаете подниматься, то на ступени стоит скорость 2 и максимум человека вашего перемещения выше, а т. н. «столпотворение» (давление) ниже.

Список использованной литературы

1. Нагорный В.С. Гидравлические и пневматические системы. Учебное пособие для среднего профессионального образования. – СПб.: Лань, 2020. – 444 с.
2. Смирнов Ю.А. Управление техническими системами. Учебное пособие для вузов. – СПб.: Лань, 2020. – 264 с.